

ТРАНСФОРМАЦИЯ КАЛИЙНОГО СОСТОЯНИЯ ПЕСЧАНЫХ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВ РАЗНОГО ГЕНЕЗИСА В ПРОЦЕССЕ ОКУЛЬТУРИВАНИЯ

Воробьев В.А., Гаврилова Г. В.

ФГБОУ ВО Великолукская ГСХА

182112, Псковская область, г. Великие Луки, пр-т Ленина, д.2; тел.: 8(81153)7-28-51, ftga@vgsa.ru

Ключевые слова: *песчаная почва, водорастворимый калий, подвижный калий, необменный калий, валовой калий.*

Изучение калийного состояния песчаных дерново-подзолистых почв проводили в Псковской области с использованием сравнительно-генетического метода исследований. По результатам исследований установлено, что песчаные дерново-подзолистые почвы характеризуются невысокими валовыми запасами калия – на уровне 1,3-1,4 %, и этот показатель не зависит от карбонатности пород. Отмечено закономерное снижение содержания этой формы калия с глубиной - в среднем с 13533 мг/кг в верхнем горизонте до 10053 мг/кг в материнской породе. На стадии хорошей окультуренности выявлено увеличение запасов валового калия на 6,4 % у обычной и 9 % у остаточно-карбонатной почвы. Содержание водорастворимого калия у целинной и слабоокультуренной почв низкое и составляет: у обычной почвы – 8-10 мг/кг, у остаточно-карбонатной – 15-22 мг/кг. В процессе окультуривания этот показатель увеличился в 8,2-10,3 раза у обычной почвы и в 3,3-4,9 раза у остаточно-карбонатной. Целинные песчаные почвы характеризовались низким содержанием подвижного калия - на уровне 45 - 49 мг/кг. Но уже на стадии слабой окультуренности отмечено увеличение содержания подвижного калия на 30-51 мг/кг. У хорошо окультуренной обычной почвы содержание подвижного калия увеличилось в 6,9 раза по сравнению с целинными аналогами и в 4,1 раза по сравнению со слабоокультуренной почвой. У остаточно-карбонатной хорошо окультуренной почвы эти показатели изменились в 4,5 и 2,2 раза соответственно. Содержание необменного калия в песчаных почвах характеризовалось как низкое независимо от степени окультуренности и составило 155-405 мг/кг. Окультуривание положительно сказалось на динамике накопления необменного калия. Так, хорошо окультуренная обычная песчаная почва содержала в 2,2 раза больше необменного калия, чем соответствующий целинный аналог, и на 91 % больше, чем слабоокультуренная почва. У остаточно-карбонатной почвы эти показатели составили 2,6 и 2,5 раза соответственно.

TRANSFORMATION OF POTASSIUM STATE OF SANDY SOD-PODZOLIC SOILS OF DIFFERENT GENESIS IN CULTIVATION PROCESS

V.A. Vorobiev, G.V. GavriloVA

FSBEI HE Velikiye Luki SAA

182112, Псковская область, г. Великие Луки, пр-т Ленина, д.2; тел.: 8(81153)7-28-51, ftga@vgsa.ru

Key words: *sandy soil, water-soluble potassium, mobile potassium, fixed potassium, gross potassium.*

The study of potassium state of sandy sod-podzolic soils was carried out in Pskov region using a comparative genetic method of research. According to the results of the research, it is stated that sandy sod-podzolic soils are characterized by low gross potassium stock – it ranges in the limits of 1,3 – 1,4% and this index does not depend on the carbonate content of rocks. A regular decrease in the content of this form of potassium with depth was noted, on average from 13533 mg / kg in the upper horizon to 10053 mg

/ kg in maternal rock. At the stage of good cultivation, an increase in the stocks of gross potassium by 6,4% in ordinary and by 9% in residual-carbonate soil was revealed. The content of water-soluble potassium in unbroken and poorly cultivated soils is low: in ordinary soils it is 8-10 mg / kg, in residual-carbonate soil it is 15-22 mg / kg. In the process of cultivation, this parametre increased by 8,2 – 10,3 times in ordinary soils and by 3,3 – 4,9 times in residual carbonate ones. Unbroken sandy soils were characterized by low content of mobile potassium – in the limits of 45 to 49 mg / kg. But at the stage of poor cultivation an increase in the content of mobile potassium by 30 - 51 mg / kg was noted. The content of mobile potassium increased by 6,9 times in well-cultivated ordinary soils compared to unbroken analogues and by 4,1 times compared to poorly cultivated soil. These indexes changed by 4,5 and 2,2 times, respectively in the residual-carbonate well-cultivated soil. The content of fixed potassium in sandy soils was characterized as low, regardless of the degree of cultivation, and amounted to 155 - 405 mg / kg. Cultivation had a positive effect on the dynamics of fixed potassium accumulation. So, well-cultivated ordinary sandy soil contained 2,2 times more potassium than the corresponding unbroken analogue and 91% more than poorly cultivated soil. These parametres were 2,6 and 2,5 times more, respectively, in the residual carbonate soil.

ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА УРОЖАЙНОСТЬ ПЕРЦА СЛАДКОГО

Калмыкова Е.В., Петров Н. Ю.

ФГБОУ ВО Волгоградский государственный аграрный университет

400002, Волгоградская обл., г. Волгоград, пр-т Университетский,26;

тел: 88442411079, e-mail kalmykova.elena-1111@yandex.ru

Ключевые слова: *перец сладкий, сорт, гибрид, регуляторы роста растений, урожайность и качество, экономическая эффективность.*

Изучено действие регулятора роста растений Энергия-М на продуктивность перца сладкого. Выявлены наиболее перспективные для почвенно-климатических условий Нижнего Поволжья сорта и гибриды перца сладкого, обладающие высокими адаптационными возможностями и значительной потенциальной урожайностью в сочетании с оптимальным уровнем минерального питания и водопотребления. В опытах проводили фенологические наблюдения за ростом и развитием растений и устанавливали сроки прохождения основных фенофаз; изучали динамику нарастания вегетативной массы, определяли величину листовой поверхности, массу плодов перца, учитывали урожай. Для изучения брали сорт перца сладкого Подарок Молдовы в качестве стандарта, и на конкурентное сравнение – гибриды Пафос F₁ и Помпео F₁. Предпосевное замачивание семян перца сладкого раствором препарата Энергия-М способствовало увеличению энергии прорастания семян на 10...18 % и их всхожести на 5...12%. Комплексная обработка семян и растений снижала количество суток от всходов до начала цветения и от всходов до начала плодоношения, увеличивала биометрические показатели. На всех изучаемых вариантах регулятор роста нового поколения повышал среднюю массу плодов по отношению к контролю на 0,05 кг. При обработке растений стимулятором роста растений Энергия-М лидером по урожайности оказался гибрид Помпео F₁ – 93,8 т/га, наименьшая продуктивность была отмечена у гибрида Пафос F₁ – 87,7 т/га. Максимальная прибавка на варианте с применением препарата Энергия-М к контролю (31,3 т/га) была отмечена у гибрида Помпео F₁. Минимальная прибавка у гибрида Пафос F₁ – 25,2 т/га. Все изучаемые гибриды оказались отзывчивыми на применение стимулятора роста растений. Изучение показало, что сорта и гибриды перца положительно реагировали на обработку регуляторами роста семян и по вегетации.

THE INFLUENCE OF GROWTH REGULATORS ON SWEET PEPPER YIELD

Kalmykova E.V., Petrov N.Yu.

FSBEI HE Volgograd State Agrarian University
400002, Volgograd Region, Volgograd, Universitetskiy Ave., 26
Tel: 88442411079, e-mail kalmykova.elena-1111@yandex.ru

Key words: *sweet pepper, variety, hybrid, plant growth regulators, yield and quality, economic efficiency.*

The effect of plant growth regulator Energia-M on sweet pepper productivity has been studied. The varieties and hybrids of sweet pepper, most potentially productive for soil and climatic conditions of the Lower Volga region, which also have high adaptive abilities and significant potential yield, in combination with the appropriate level of mineral nutrition and water consumption have been revealed. Phenological test observations of plant growth and development were carried the duration of the main phenophases was established; the dynamics of vegetative mass increase was studied, the size of leaf surface, pepper mass and yield was determined. Sweet pepper of Moldova variety was taken as the standard, and for competitive comparison such hybrids as Paphos F₁ and Pompeo F₁ were selected. Pre-sowing sweet pepper seed soaking in Energia-M solution helped to increase seed germination energy by 10 ... 18% and viability by 5 ... 12%. Complex seed and plant treatment reduced the number of days from sprouting to the beginning of flowering and from sprouting to the beginning of fruiting, increased biometric parameters. In all the studied variants, the new generation growth regulator increased the average weight of the fruit in relation to the control by 0,05 kg. When the plants were treated with Energia-M growth stimulator, Pompeo F₁ hybrid was the leader as far as yield was concerned – 93,8 t / ha, the lowest productivity was noted for the hybrid Paphos F₁ – 87,7 t / ha. The maximum increase in the variant with application of Energia-M, compared to the control (31,3 t / ha), was noted for Pompeo F₁ hybrid. The minimum increase was observed for Paphos F₁ hybrid – 25,2 t / ha. All the hybrids studied were found to be responsive to the application of the plant growth stimulator. The research showed that varieties and hybrids of pepper had a positive reaction to seed treatment with growth regulators as well as treatment during the vegetation period.

ПОРАЖЕНИЕ ОЗИМОЙ РЖИ СНЕЖНОЙ ПЛЕСЕНЬЮ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН И ВНЕСЕНИЯ МУЛЬЧИ

Марьяна-Чермных О. Г., Евдокимова М. А.

ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет»
4240000, Республика Марий Эл, г. Йошкар-Ола, пл. Ленина, д. 1;
тел. 89278703722, e-mail: oly6045@yandex.ru;
тел. 89877246289, e-mail: myrar@mail.ru

Ключевые слова: *снежная плесень, мульча предшественника, фунгициды, озимая рожь.*

Установлено, что поражение снежной плесенью озимой ржи и микробно-растительное взаимодействие в условиях аграрной экологической системы на уровне полевого севооборота северо-востока Нечерноземной зоны РФ, на территории Республики Марий Эл, в существенной степени зависит от применения технологических приемов возделывания. В период вегетации озимой ржи отмечено снижение поражения снежной плесенью при посеве культуры по мульче горохового предшественника и обработке семян фунгицидными препаратами. Наибольшее снижение поражения озимой ржи снежной плесенью наблюдалось при посеве культуры по бобовой мульче семенами, обработанными препаратами Дивидент Стар (750 мл/т) и Альбит (50 мл/т), что позволило повысить сохранность растений и увеличить урожайность в два раза.

WINTER RYE INFECTION WITH FUSARIUM MOLD DEPENDING ON PRE-SOWING SEED TREATMENT AND MULCHING

Maryina-Chermnykh O.G., Evdokimova M.A.

FSBEI HE "Mari State University"

4240000, Republic of Mari El Yoshkar-Ola, Lenin sq., 1;

Tel. 89278703722, e-mail: oly6045@yandex.ru

Tel. 89877246289, e-mail: myrar@mail.ru

Key words: *Fusarium mold, mulch of the previous crop, fungicides, winter rye.*

It is stated that the infection of winter rye with Fusarium mold and microbe-plant interaction in the conditions of the agrarian ecological system at the level of field crop rotation of the northeast of the Non-Chernozem zone of the Russian Federation on the territory of the Republic of Mari El largely depends on the technological methods used for cultivation. There was a decrease of infection with Fusarium mold during winter rye vegetation period, in case of sowing winter rye on the pea mulch and treating the seeds with fungicides. The greatest decrease in winter rye infection with Fusarium mold was observed when sowing the crop using a bean mulch with seeds treated with Divident Star (750 ml / t) and Albit (50 ml / t), which increased the preservation of plants and double their crop yield.

ВЛИЯНИЕ КРЕМНИЙСОДЕРЖАЩИХ МАТЕРИАЛОВ И МИНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕНИЯ НА БИОЛОГИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ ЧЕРНОЗЕМА ВЫЩЕЛОЧЕННОГО

Смывалов В. С.¹, Захарова Д.А.², Яшин А.Е.²,

¹ ФГБУ «САС «Ульяновская»

432025, г. Ульяновск, ул. Маяковского, 35;

тел.: (8422) 46–30–99; e-mail: smyvalov@mail.ru

² ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

432017, г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1

тел.: 8(8422)25-95-68, e-mail: agroec@yandex.ru

Ключевые слова: *кремнийсодержащие материалы, биологическая активность, чернозем выщелоченный, минеральное удобрение.*

Изучение биологической активности чернозема выщелоченного проведено в 2011-2016 гг. на базе кафедры почвоведения, агрохимии и агроэкологии ФГБОУ ВО Ульяновского ГАУ. В результате проведенных исследований установлено влияние кремниевых препаратов, диатомита и минерального удобрения на интенсивность микробной деструкции клетчатки под посевами яровых зерновых культур, а также зависимость между биологической активностью чернозема выщелоченного и содержанием доступных форм макроэлементов. Применение диатомита и препарата Мивал-Агро способствовало повышению интенсивности разрушения льняного полотна под посевами ярового ячменя в среднем до 35-38 %, на удобренном фоне – 42-45 %. При этом биологическая активность почвы на 74 % определяла содержание минерального азота в пахотном

слое и зависела на 49 % от запасов подвижного фосфора в почве и на 31 % от концентрации калия. Использование для обработки посевного материала диатомита и кремниевых препаратов ЭкSi и Мивал-Агро повышало активность целлюлозолитических микроорганизмов чернозема выщелоченного до 32-35 %, на фоне NPK – 38-41 %. Содержание минерального азота в пахотном слое в конце вегетационного периода яровой пшеницы в 73 % случаев зависело от величины биологической активности, на которую в свою очередь на 44 и 42 % повлияло содержание подвижных фосфора и калия соответственно.

INFLUENCE OF SILICON-CONTAINING MATERIALS AND MINERAL FERTILIZERS ON BIOLOGICAL ACTIVITY OF LEACHED BLACK SOIL

Smyvalov V.S. ¹, Zakharova D.A.², Yashin A.E.²

¹ FSBI "SAS" Ulyanovskaya "432025, Ulyanovsk, Mayakovskogo st., 35;

Tel.: (8422) 46-30-99; E-mail: smyvalov@mail.ru

² FSBEI HE Ulyanovsk SAU

432017, Ulyanovsk, Noviy Venets bld., 1;

Tel.: 8 (8422) 25-95-68, e-mail: agroec@yandex.ru

Key words: *silicon-containing materials, biological activity, leached black soil, mineral fertilizer.*

The study of leached black soil biological activity was carried out in 2011-2016 on the basis of the Department of Soil Science, Agrochemistry and Agroecology of FSBEI HE Ulyanovsk SAU. As a result of the conducted studies, the influence of silicon compounds, diatomite and mineral fertilizer on the intensity of fibre microbial destruction in spring grain crops was determined, as well as the correlation between the biological activity of leached black soil and the content of available forms of macroelements. The application of diatomite and Mival-Agro product contributed to the increase of destruction intensity of linen cloth under spring barley crops on average by 35-38%, on a fertilized ground by 42-45%. At the same time, the biological activity of the soil determined the content of mineral nitrogen in the plowing layer by 74% and it depended on the stock of mobile phosphorus in the soil by 49% and by 31% - on potassium concentration. The application of diatomite and silicon compounds EkSi and Mival-Agro for seed treatment increased the activity of cellulolytic microorganisms of leached black soil to 32-35%, on the ground of NPK - 38-41%. The content of mineral nitrogen in the arable layer at the end of spring wheat vegetation period in 73% of cases depended on the amount of biological activity, which in turn, was influenced by the content of mobile phosphorus and potassium by 44 and 42%, respectively.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ ОТ БОЛЕЗНЕЙ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Тойгильдин А. Л., Аюпов Д. Э., Тойгильдина И. А.

ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

432017, г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1; тел.: 8(8422)55-95-75; e-mail: zemledelugsha@yandex.ru

Ключевые слова: озимая пшеница, защита растений, протравители, фунгициды, энергетическая эффективность.

Цель исследований: совершенствование технологии возделывания озимой пшеницы за счет подбора средств защиты растений от болезней в условиях лесостепи Заволжья. Исследования показали, что применение протравителей семян (иншур перформ 0,5 л/т и кинто дуо 2,5 л/т) при возделывании озимой пшеницы снижало зараженность растений возбудителями корневых гнилей и способствовало лучшему их развитию на начальных этапах, также повышалась всхожесть и количество сохранившихся к уборке растений. Внесение фунгицидов рекс дуо и абакус ультра защищало растения от патогенов, продлевало работу ассимиляционной поверхности, что сказывалось на продуктивности растений. Обработка семян протравителем иншур перформ обеспечивала прибавку урожайности зерна озимой пшеницы на 0,49 т/га, кинто дуо – на 0,57 т/га, применение фунгицида по вегетации рекс дуо повышало урожайность на 0,28 и абакус ультра – на 0,54 т/га. Комплексная защита растений от болезней (протравливание семян + фунгицид по вегетации) создавала условия для повышения урожайности на 0,69-1,06 т/га. Защита растений химическими средствами (протравитель семян + фунгицид по вегетации) повышала затраты антропогенной энергии, вместе с тем увеличивалась их окупаемость за счет прибавки урожая, при этом коэффициент энергетической эффективности возрос с 2,76 ед. до 3,10-3,25 ед.

EFFICIENCY OF PLANT PROTECTION APPLICATION AGAINST DISEASES WHEN CULTIVATING WINTER WHEAT

Toygildin A.L., Ayupov D.E., Toygildina I.A.

FSBEI HE Ulyanovsk SAU

432017, Ulyanovsk, Novyy Venets bld., 1;

tel.: 8 (8422) 55-95-75; e-mail: zemledelugsha@yandex.ru

Key words: *winter wheat, plant protection, disinfectants, fungicides, energy efficiency.*

The purpose of the research is improving the technology of winter wheat cultivation by means of selection of plant protection products against diseases in the forest-steppe zone of Trans-Volga region. Studies have shown that the use of seed protectants (Ensure perform 0,5 L / t and Kinto duo 2,5 L / t) when cultivating winter wheat reduced pest contamination of plants with root rot agents and enhanced better development at initial stages, germination and number of preserved plants for harvesting. The application of fungicides Rex duo and Abacus ultra protected plants from pathogens, prolonged the work photosynthetic apparatus, which affected the productivity of plants. Seed treatment with Ensure perform provided an increase in the yield of winter wheat grain by 0,49 t / ha, Kinto duo – by 0,5 t / ha, a fungicide application of Rex duo within the vegetation period increased productivity by 0,28 and Abacus ultra - by 0,54 t / ha. Complex protection of plants against diseases (seed treatment + fungicide during vegetation) created conditions for yield increase by 0,69-1,06 t / ha. Protection of plants due to chemical agents (seed disinfectant+ fungicide during vegetation) increased the costs of anthropogenic energy, while their payback rose due to yield increase, while the energy efficiency coefficient increased from 2,76 units up to 3,10 - 3,25 units.

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ПОСЕВА И НОРМ ВЫСЕВА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА

Тулкубаева С.А., Васин В.Г., Жамалова Д.Б.

ФГБОУ ВО Самарская ГСХА

446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2; тел.: 8 (84663) 46-2-44, e-mail: vasin_vg@ssaa.ru

Ключевые слова: *лен культурный, сроки посева, нормы высева, азот, фосфор, урожайность.*

Целью исследований является изучение особенностей пищевого режима почвы и показателей продуктивности льна масличного при различных сроках посева и нормах высева в условиях Северного Казахстана. Экспериментальные исследования проводились с 2012 по 2014 гг. в Костанайском научно-исследовательском институте сельского хозяйства (Республика Казахстан). В опыте изучались сроки посева льна на маслосемена – 2-я декада мая; 3-я декада мая и 1-ая декада июня и нормы высева – 6,5; 7,0 и 7,5 млн. всхожих семян/га. Потребление растениями элементов питания было напрямую связано с их продуктивностью, затратами почвенных ресурсов на формирование урожая. Небольшое преимущество по сравнению с другими вариантами по питанию имел второй срок посева, где положительное отклонение по содержанию основных элементов питания перед посевом составило (мг/кг): NO_3 – 0,3-10,7; P_2O_5 – 3,76-10,8. По нормам высева особых различий не наблюдалось. Урожай семян льна масличного в среднем за 2012-2014 гг. по срокам составил: первый срок (2-я декада мая) – 10,0-12,8 ц/га, второй срок (3-я декада мая) – 9,3-13,1 ц/га, третий срок (1-я декада июня) – 11,4-13,0 ц/га. Оптимальной нормой высева льна масличного в среднем за 2012-2014 гг. на всех трех сроках сева была 7,0 млн. всх. семян/га: наибольшая урожайность семян на первом сроке составила 12,8 ц/га, на втором – 13,1 ц/га, на третьем – 13,0 ц/га соответственно.

INFLUENCE OF SEEDING TIME AND SEEDING AMOUNT ON THE PRODUCTIVITY OF OIL FLAX IN THE CONDITIONS OF NORTHERN KAZAKHSTAN

Tulkubayeva S. A., Vasin V.G., Zhamalova D.B.

FSBEI HE Samara State Agricultural Academy

446442, Samara Region, Ust-Kinelsky town, Uchebnaya st., 2,
tel: 8 (84663) 46-2-44 E-mail: vasin_vg@ssaa.ru

Key words: common flax, seeding time, seeding amount, nitrogen, phosphorus, crop yield.

The purpose of the research is to study the characteristics of soil nutritional conditions and the productivity of oil flax at various seeding times and seeding amounts in the conditions of Northern Kazakhstan. Experimental research was conducted from 2012 to 2014 in Kostanai Research Institute of Agriculture (Republic of Kazakhstan). The following seeding times of flax for oilseeds were studied: the 2nd decade of May; the third decade of May and the 1st decade of June and the seeding amounts: 6.5; 7.0 and 7.5 million of viable seeds / ha. Plant nutrition consumption was directly related to plant productivity, consumption of soil resources on the formation of the harvest. A slight advantage over other nutritional options was the second seeding period, where the positive deviation in content of the main nutrients before seeding was (mg / kg): NO_3 – 0,3-10,7; P_2O_5 – 3,76-10,8. There were no significant differences in the

amounts of seeding. The yield of oil flax seeds in terms of periods on average for 2012-2014 was: the first period (the second decade of May) - 10.0-12.8 c / ha, the second term (the 3rd decade of May) - 9.3-13.1 c / ha, the third term (1st decade of June) - 11,4-13,0 c / ha. The most appropriate seeding amount of oil flax for all seeding terms on average for 2012-2014 was 7.0 million of viable seeds / ha: the highest seed yield of the first term was 12.8 c / ha, the second - 13.1 c / ha, the third - 13.0 c / ha, respectively.

03.01.00 ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКАЯ БИОЛОГИЯ

БАКТЕРИОФАГИ РОДА *CITROBACTER*

Васильев Д.А., Пульчеровская Л.П., Золотухин С. Н.

ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

432017, г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1; тел.: 8(8422)55-95-47;

e-mail: pulcherovskaya.lidia@yandex.ru

Ключевые слова: *Citrobacter*, бактериофаги, объекты окружающей среды, патологический материал, биологические свойства фагов.

В статье представлены результаты исследований по индикации и идентификации фагов, активных в отношении бактерий рода *Citrobacter*. Бактериофаги были выделены из объектов окружающей среды (песка, воды открытых водоемов, почвы) по стандартным классическим методикам с использованием индикаторных бактерий рода *Citrobacter*, выделенных нами из патологического материала и пищевого сырья. Для детальной характеристики бактериофагов были изучены их основные биологические свойства: морфология негативных колоний; литическая активность; спектр литической активности; специфичность действия; температурная устойчивость; устойчивость к хлороформу. Всего нами было выделено 4 бактериофага (CIT-1, CIT-2 CIT-3 CIT-4), активных в отношении бактерий рода *Citrobacter*. Выделенные и селекционированные фаги обладали выраженной специфичностью к бактериям рода *Citrobacter* и не лизировали представителей семейства Enterobacteriaceae; были устойчивы к нагреванию, не обладали устойчивостью к хлороформу фаги CIT-1, CIT-2 и CIT-4, их активность падала уже через 10 минут на 40 %, через 40 минут наблюдалась полная инактивация названных фагов. Фаг CIT-3 на протяжении всего опыта сохранял свои свойства на постоянном уровне. На основании полученных данных не все выделенные и селекционированные бактериофаги обладали необходимыми оптимальными биологическими свойствами, при которых можно было бы рекомендовать их для дальнейших исследований. Из вышеперечисленных выделенных бактериофагов нами был отобран один бактериофаг CIT-3 с наиболее подходящими биологическими свойствами, благодаря которым его можно использовать для дальнейшего изучения генома с целью создания терапевтического биопрепарата.

BACTERIOPHAGES OF CITROBACTER GENUS

Vasilyev D.A., Pulcherovskaya L.P., Zolotukhin S.N.
FSBEI HE Ulyanovsk SAU
432017. Ulyanovsk, Novyy Venets bld., 1;
8 (8422) 55-95-47; e-mail: pulcherovskaya.lidia@yandex.ru

Key words: *Citrobacter, bacteriophages, environmental objects, pathological material, biological properties of phages.*

The article presents results of studies on the indication and identification of phages that are active against bacteria of *Citrobacter* genus. Bacteriophages were isolated from environmental objects (sand, open water, soil) by standard classical methods using indicator bacteria of *Citrobacter* genus isolated by us from pathological material and food raw materials. To identify detailed properties of bacteriophages, their primary biological properties were studied: morphology of negative colonies; lytic activity; spectrum of lytic activity; specificity of the action; temperature stability; resistance to chloroform. In total, we isolated 4 bacteriophages (CIT-1, CIT-2 CIT-3 CIT-4), active against bacteria of *Citrobacter* genus. The isolated and selected phages had a pronounced specificity for *Citrobacter* genus bacteria and did not lyse the representatives of the Enterobacteriaceae family; they were resistant to heat, such phages as CIT-1, CIT-2 and CIT-4 did not have resistance to chloroform, their activity dropped by 40% after 10 minutes, after 40 minutes complete inactivation of these phages was observed. The phage CIT-3 retained its properties at a constant level throughout the experiment. On the basis of the data obtained, not all isolated and selected bacteriophages possessed the necessary, appropriate biological properties for which they could be recommended for further studies. We selected one bacteriophage (CIT-3) among the above-mentioned / isolated bacteriophages, it has the most suitable biological properties, due to which it can be used to further study of genome in order to create a therapeutic biological product.

ПОДБОР ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ПОСТАНОВКИ РНФ ДЛЯ ИНДИКАЦИИ БАКТЕРИЙ ВИДА К.ОХУТОСА

Садртдинова Г.Р., Золотухин С.Н., Васильев Д.А.

ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

432017, г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1; 8(8422)55-95-47; e-mail: sadrtdinova-guzlik@rambler.ru

Ключевые слова: *бактерии, бактериофаги, условия, метод, индикация.*

В статье представлены результаты исследований, связанные с подбором оптимальных условий постановки реакции нарастания титра фага с бактериофагами активными в отношении бактерий вида *K. oxytoca*. При использовании метода реакции нарастания титра фага применяли бактериофаги Кох-9 УГСХА и Кох-11 УГСХА, обладающие строгой специфичностью и достаточной литической активностью в отношении бактерий вида *K. oxytoca* (*K. oxytoca* 86 - индикаторная культура для бактериофага Кох-9 УГСХА, *K. oxytoca* 124 - индикаторная культура для бактериофага Кох-11 УГСХА). Проведенные исследования заключались в определении количественного показателя реакции (имеющего диагностическое значение) и установлении оптимального

временного параметра, обеспечивающего наиболее полное взаимодействие корпускул фага с бактериями. Заражающая концентрация культур варьировала в пределах 10^1 - 10^5 м.к./мл.. При подборе временного параметра реакции, обеспечивающего оптимальное взаимодействие фага с бактериями, применяли метод предварительного подращивания исследуемого материала и увеличивали время контакта исследуемого материала с бактериофагом. Установлено, что наиболее эффективным для постановки данной реакции является режим, где заражающая концентрация бактериями вида *K. oxytoca* равна 10^3 м.к./мл, при 5 часовой инкубации исследуемого материала с фагом. Анализ полученных результатов позволил заключить об отсутствии необходимости в предварительном подращивании материала исследования при температуре 37 °С в течение 5, 6, 10, 16 и 24 часов. Общее время исследований составило 22 часа. Увеличение времени подращивания исследуемого материала до 16 часов позволяет обнаружить бактерии вида *K. oxytoca* в количестве 10^2 м.к./мл, но при увеличении сроков исследования до 37 часов.

SELECTION OF SUITABLE PARAMETER OF PHAGE TITER GROWTH REACTION SETUP FOR INDICATION OF *K.OXYTOCA* BACTERIA

Sadrtdinova G.R., Zolotukhin S.N., Vasilyev D.A.

FSBEI HE Ulyanovsk SAU

432017, Ulyanovsk, Novyy Venets bld., 1;

8 (8422) 55-95-47; E-mail: sadrtdinova-guzlik@rambler.ru

Key words: *bacteria, bacteriophages, conditions, method, indication.*

The article presents the results of studies related to the selection of appropriate conditions for reaction setup of phage titer growth with bacteriophages active against bacteria of *K. oxytoca* species. When using the phage titer growth reaction method, the bacteriophages Kokh-9 UGSKHA and Kokh-11 UGSKHA were used, which had strict specificity and sufficient lytic activity against bacteria of *K. oxytoca* species (*K. oxytoca* 86 - indicator culture for the bacteriophage Kokh-9 UGSKHA, *K. Oxytoca* 124 is indicator culture for the bacteriophage Kokh-11 UGSKHA). The conducted research consisted in specification of reaction quantitative parameter (which has diagnostic value) and specification of appropriate time parameter, which provides the best interaction of corpuscles of a phage with bacteria. The infectious concentration of cultures varied within the limits of 10^1 - 10^5 m.c. / ml. When selecting the time parameter of the reaction, which ensures appropriate interaction of the phage with bacteria, the method of preliminary growth of the studied material was used and the contact time of the studied material with the bacteriophage was increased. It was found that the most effective for this reaction is the regime where the infecting bacterial concentration of *K. oxytoca* species is equal to 10^3 m.c. / ml, with a 5-hour incubation of the test material with the phage. The analysis of the obtained results made it possible to conclude that there was no need in preliminary growth of the research material at 37 ° C for 5, 6, 10, 16 and 24 hours. The total research time was 22 hours. An increase of the growth time of the studied material to 16 hours allows to detect bacteria of *K. oxytoca* species in the amount of 10^2 m.c. / ml, provided that there is an increase of the research period to 37 hours.

ВЫДЕЛЕНИЕ БАКТЕРИЙ И БАКТЕРИОФАГОВ *YERSINIA ENTEROCOLITICA*

Сульдина Е.В., Васильев Д.А., Золотухин С.Н.

ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

432017, г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1; тел.: 89374545651;

e-mail: e.suldina2006@yandex.ru

Ключевые слова: *Yersinia enterocolitica*, бактериофаги, объекты окружающей среды, бактерии, ирсинии, кишечный ирсиниоз.

В статье представлены результаты исследований по выделению бактерий *Yersinia enterocolitica* и гомологичных к ним вирулентных бактериофагов из объектов ветеринарно-санитарного надзора. Для более результативного процесса выделения бактерий вида *Y. enterocolitica* использовали метод «холодового удара». Видовую принадлежность выделенных бактерий устанавливали на основании морфологических, культуральных и биохимических свойств. Всего из 30 проб объектов внешней среды нами получено 3 штамма бактерий *Y. enterocolitica*. Бактериофаги были выделены из объектов окружающей среды (бытовых сточных вод, вод открытых водоемов, фекалий животных и др.) по оптимизированным методикам с целью экономии расходных материалов и снижения трудозатрат. Всего выделено и селекционировано 5 бактериофагов бактерий *Y. enterocolitica*. Для более подробной характеристики фагов *Y. enterocolitica* нами были изучены их основные биологические свойства. Негативные колонии фагов имели различную морфологию, а диапазон литической активности составлял от $1,9 \pm 0,1 \times 10^5$ до $1,5 \pm 0,1 \times 10^{10}$ по Грация и от 10^{-5} до 10^{-9} по Аппельману. На основании полученных данных мы отобрали бактериофаг Ye3-f2 с высокой литической активностью и дающий прозрачные негативные колонии без зоны неполного лизиса диаметром 1,0-1,5 для дальнейшего исследования возможности его использования в качестве терапевтического биопрепарата.

ISOLATION OF YERSINIA ENTEROCOLITICA BACTERIA AND BACTERIOPHAGES

Suldina E.V., Vasilyev D.A., Zolotukhin S.N.,

FSBEI HE Ulyanovsk SAU

432017, Ulyanovsk, Novyi Venets bld., 1,

Tel:89374545651; e-mail: e.suldina2006@yandex.ru

Key words: *Yersinia enterocolitica*, bacteriophages, environmental objects, bacteria, irsinia, intestinal irsiniosis.

The article presents results of studies on the isolation of *Yersinia enterocolitica* bacteria and virulent bacteriophages homologous to them from the objects of veterinary-sanitary supervision. For a more efficient process of isolating bacteria of the *Y. enterocolitica* species, the method of "cold shock" was used. Species belonging of the isolated bacteria was established on the basis of morphological, cultural and biochemical properties. In total, we obtained 3 strains of bacteria *Y. enterocolitica* out of 30 samples of environmental objects. Bacteriophages were isolated from environmental objects (household wastewater, open water, animal faeces, etc.), with application of improved methods to save consumable materials and reduce labor costs. A total of 5 bacteriophages of *Y. enterocolitica* bacteria were isolated and selected. For more detailed characteristics of *Y. enterocolitica* phages, we studied their basic biological properties.

Negative phage colonies of had different morphologies, and the range of lytic activity ranged from $1,9 \pm 0,1 \times 10^5$ to $1,5 \pm 0,1 \times 10^{10}$ according to Gracia and from 10^{-5} to 10^{-9} according to Appelman. On the basis of the data obtained, we selected bacteriophage Ye3-f2 with high lytic activity which produced transparent negative colonies without an incomplete lysis zone with a diameter of 1,0 - 1,5 for further investigation of the possibility of its use as a therapeutic biological medication.

03.02.00 ОЩАЯ БИОЛОГИЯ

**БИОХИМИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ И ПРОДУКТЫ
ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ ИЗ ПРИРОДНЫХ КРЕМНИЙСОДЕРЖАЩИХ МАТЕРИАЛОВ
ПЕРВИЧНЫМИ САПРОТРОФНЫМИ БАКТЕРИЯМИ
ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЫ**

Козлов А. В.¹, Куликова А.Х.², Уромова И. П.¹

¹ФГБОУ ВО «Нижегородский ГПУ им. К. Минина»

603950, г. Нижний Новгород, улица Ульянова, 1;

тел.: 8(831) 439-00-79, e-mail: a_v_kozlov@mail.ru

²ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

432017, г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1;

тел.: 8(422) 55-95-47, e-mail: agroec@yandex.ru

Ключевые слова: *высококремнистые породы, аммонифицирующие и целлюлозолитические бактерии, бактериальная деградация пород, продукты выщелачивания, фосфаты, силикаты, калий, кальций, магний, дерново-подзолистая почва.*

В лабораторных опытах проведено изучение бактериальной деградации трех высококремнистых пород – диатомита, цеолита и бентонитовой глины – природными накопительными культурами первичных сапротрофных микроорганизмов, выделенных из дерново-подзолистой легкосуглинистой почвы. Исследования проведены на базе научно-образовательного центра «Биотехнология» и лабораторного комплекса «Эколого-аналитическая лаборатория мониторинга и защиты окружающей среды» Мининского университета (Нижний Новгород). В результате экспериментов была установлена способность аммонифицирующих и целлюлозолитических бактерий проводить минерализацию кремнийсодержащих материалов с высвобождением в растворимое состояние фосфатов, силикатов, а также калия, кальция и магния. При этом из цеолита высвобождалось наибольшее количество кальция (до 84,90 мг/мл и 59,79 мг/мл соответственно), кремния (до 226,25 мг/мл и 145,22 мг/мл), магния (до 15,96 мг/мл и 11,81 мг/мл). При биохимической деградации культурами сапротрофов бентонитовой глины в раствор переходило наибольшее количество фосфора (до 109,21 и 50,29 мкг/мл) и кремния (до 288,58 и 126,53 мг/мл). Бактериальное разрушение диатомовой породы сопровождалось в большей степени растворением соединений калия (до 6,0 мг/мл и 17,4 мг/мл) и силикатов (до 207,50 мг/мл и 176,38 мг/мл) от действия соответственно бактерий-аммонификаторов и целлюлозолитиков. Таким образом, на основании прямого воздействия метаболизма различных сапротрофных микроорганизмов, выделенных из почвы, на вещество природных высококремнистых материалов можно судить об их активном участии в биохимической деградации последних при их внесении в почву с последующим высвобождением в почвенный раствор различных элементов.

**BIOCHEMICAL ACTIVITY AND LEACHING FROM NATURAL SILICON-CONTAINING
MATERIALS BY PRIMARY SAPROTROPHIC BACTERIA OF SOD-PODZOLIC SOIL**

Kozlov A.V.¹, Kulikova A.Kh.², Uromova I.P.¹

¹FSBEI HE "Nizhniy Novgorod State teacher training University named after K. Minin »

603950, Nizhniy Novgorod, Ulyanova St., 1;

Tel. : 8 (831) 439-00-79, e-mail: a_v_kozlov@mail.ru

² FSBEI HE Ulyanovsk SAU

432017, Ulyanovsk, Novyy Venets bld., 1;

Tel. : 8 (422) 55-95-47, e-mail: agroec@yandex.ru

Key words: *high-silicon rocks, ammonifying and cellulolytic bacteria, bacterial degradation of rocks, leachants, phosphates, silicates, potassium, calcium, magnesium, sod-podzolic soil.*

In laboratory experiments, bacterial degradation of three high-silicon rocks (diatomite, zeolite and bentonite clay) by natural cumulative cultures of primary saprotrophic microorganisms isolated from sod-podzolic light loamy soil was studied. The research was carried out on the basis of the scientific and educational center "Biotechnology" and the laboratory complex "Ecological and Analytical Laboratory for Monitoring and Environmental Protection" of Minin University (Nizhniy Novgorod). As a result of the experiments, the ability of ammonifying and cellulolytic bacteria was established to conduct mineralization of siliceous materials with the release into a soluble state of phosphates, silicates, as well as potassium, calcium and magnesium. Zeolite released the largest amount of calcium (up to 84,90 mg / ml and up to 59,79 mg / ml, respectively), silicon (226,25 mg / ml and up to 145,22 mg / ml), magnesium (up to 15,96 mg / ml and up to 11,81 mg / ml). In case of biochemical degradation by saprotroph cultures of bentonite clay, the greatest amount of phosphorus (up to 109,21 and 50,29 µg / ml) and silicon (up to 288,58 and 126,53 mg / ml) transferred into the solution. Bacterial destruction of diatomite rock was accompanied by a greater dissolution of potassium compounds (up to 6,0 mg / ml and up to 17,4 mg / ml) and silicates (up to 207,50 mg / ml and 176,38 mg / ml) under the influence of ammonifying and cellulolytic bacteria. Thus, on the basis of direct effect of metabolism of various saprotrophic microorganisms isolated from the soil on natural highly siliceous materials, we can judge about their active participation in the biochemical degradation of the latter when they are introduced into the soil, followed by the release of various elements into the soil solution.

ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РОСТОВЫХ ПРОЦЕССОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ПОД ВЛИЯНИЕМ ORGANIKALIFE

Костин В. И., Федорова И. Л., Чуваева С. С.

ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

432017, Ульяновск, бульвар Новый Венец 1; тел.: +79063924220, e-mail: bio-kafedra@yandex.ru

Ключевые слова: *гиббереллиновая кислота, вермикомпост, органическое вещество, зольность, ферментативная активность, каталаза, пероксидаза, физиологический процесс.*

В статье изложены результаты исследований по применению жидкого вермикомпоста OrgaNIKALife на начальные физиолого-биохимические процессы озимой пшеницы сорта Немчиновская, влияющие на накопление гиббереллиновой кислоты, спиртоэкстрактивных белков и активность гидролитических ферментов α-амилазы и α+β-амилазы. Проведены исследования по химическому составу вермикомпоста на натуральную влажность и абсолютно сухую массу.

Определен уровень ферментативной активности данной суспензии. Исследования показали, что под влиянием вермикомпоста происходит более интенсивное образование гиббереллиноподобных веществ и спиртоэкстрактивных белков. Под действием предпосевной обработки биогумусом, особенно раствором при разбавлении 1:200, увеличивается энергия прорастания, сила роста, длина ростка и корешка. Установлена положительная корреляционная связь между ГПВ и спиртоэкстрактивными белками и отрицательная между ГПВ и каталазой, между каталазой и амилазой. Прорастание семян сопровождается повышением экстрактивности белков, в результате увеличивается жизнеспособность ювенильных растений, активность гидролитических ферментов, мобилизуются питательные вещества и растения энергичнее переходят в автотрофный тип питания. Результаты исследований показали, что данный вермикомпост является органоминеральным удобрением, содержащим 50% органических и 50% минеральных веществ. Важным показателем препарата является уровень его ферментативной активности. За исключением фосфатазы, выявлена активность каталазы, инвертазы, полифенолоксидазы, уреазы и пероксидазы. При обработке семян стимулирующими концентрациями происходит усиление ростовых процессов за счет увеличения длины ростка, длины корешка и силы роста. Статистическая обработка результатов исследования показала достоверные различия по сравнению с контролем. Эти сдвиги увеличивают и полевую всхожесть под влиянием препарата, в узлах кущения полевых опытов озимой пшеницы увеличивается содержание сахаров и связанной воды. Обработка семян перед посевом OrgaNIKALife создает более благоприятные условия протекания метаболических процессов на ранних стадиях онтогенеза.

PHYSIOLOGICAL AND BIOCHEMICAL ASPECTS OF WINTER WHEAT GROWTH PROCESSES UNDER THE INFLUENCE OF ORGANIKALIFE

Kostin V.I., Fedorova I.L., Chuvaeva S.S.

FSBEI HE Ulyanovsk SAU

432017 Ulyanovsk, Noviy Venets bld.,

phone + 79063924220, bio-kafedra@yandex.ru

Key words: *gibberellic acid, vermicompost, organic substance, ash content, enzyme activity, catalase, peroxidase, physiological process.*

The article presents results of the research on application of liquid vermicompost OrgaNIKALife to the initial physiological and biochemical processes of winter wheat of Nemchinovskaya variety, which affect the accumulation of gibberellic acid, alcohol-extractive proteins and activity of hydrolytic enzymes of α -amylase and $\alpha + \beta$ -amylase. Studies were carried out on the chemical composition of vermicompost for natural moisture and absolutely dry mass. The level of enzyme activity of this suspension was determined. Studies have shown that under the influence of vermicompost there is a more intensive formation of gibberellin-like substances and alcohol-extractive proteins. Germination energy, growth force, the length of the sprout and the rootlet increase in case of pre-sowing treatment with vermicompost, especially with 1:

200 solution. Positive correlation between gibberellin-like substances and alcohol-extractable proteins was established and negative one between gibberellin-like substances and catalase, between catalase and amylase. Seed germination is accompanied by increased protein extraction, as a result vitality of juvenile plants increases, the activity of hydrolytic enzymes increases, nutrients mobilize, and plants transfer to autotrophic type of nutrition more intensively. The results of the research showed that this vermicompost is an organo-mineral fertilizer containing 50% of organic and 50% of mineral substances. An important indicator of a compound is the level of its enzyme activity. Apart from phosphatase, activity of catalase, invertase, polyphenol oxidase, urease and peroxidase was also detected. When the seeds are treated with stimulating concentrations, the growth processes take place due to the increase in the length of the sprout, the length of the root, and the growth force. Statistical result processing was studied for significant differences in comparison with the control. These shifts also increase the field germination under the influence of the compound, the content of sugars and bound water in the tillering node of test winter wheat increases. Seed treatment with OrgaNIKALife before sowing creates more favorable conditions for metabolic processes at the early stages of ontogenesis.

ПРОГНОСТИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ РОСТА И РАЗВИТИЯ АФРИКАНСКОГО КЛАРИЕВОГО СОМА В УСЛОВИЯХ БАСЕЙНОВОЙ АКВАКУЛЬТУРЫ

Мухитова М. Э., Романов В.В., Романова Е.М., Любомирова В.Н.

ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

432017, г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1, тел.: 8(8422) 55-95-38, email: [vvr-](mailto:vvr-
emr@yandex.ru)

emr@yandex.ru

Ключевые слова: *аквакультура, африканский клариевый сом, рост, развитие, морфометрия*

Работа посвящена поиску информативных морфофизиологических признаков, которые могут быть использованы для прогностической оценки роста и развития африканского клариевого сома в условиях индустриальной аквакультуры. Целью наших исследований был поиск фенотипических признаков, которые можно использовать для прогностической оценки процессов роста и развития африканского клариевого сома, основываясь на динамике морфометрических показателей разных этапов онтогенеза. В задачи исследования входило: морфометрия пластических экстерьерных показателей рыб; исследование возрастной динамики экстерьерных показателей рыбы; морфометрия пластических интерьерных показателей рыб; исследование возрастной динамики интерьерных показателей рыбы; обоснование критериев прогностической оценки роста и развития популяции в условиях бассейновой аквакультуры. Оценка однородности популяции по каждому из характеристических признаков осуществлялась путем расчета коэффициентов вариации. В ходе исследований было установлено, что для прогностической оценки процессов роста и развития африканского клариевого сома может быть информативно использована динамика таких экстерьерных параметров, как длина рыбы, высота и ширина ее тела на разных этапах онтогенеза. Установлено, что динамика наращивания массы таких интерьерных показателей, как масса сердца,

семенников, селезенки, печени и жабр, также может быть информативно использована для прогностической оценки ростовых процессов африканского клариевого сома.

FORECASTING CRITERIA OF GROWTH AND DEVELOPMENT OF AFRICAN SHARPTOOTH CATFISH IN THE CONDITIONS OF POOL AQUACULTURE

Mukhitova M.E., Romanov V.V., Romanova E.M., Lyubomirova V.N.

FSBEI HE Ulyanovsk SAU

432017, Ulyanovsk, Novyi Venets bld., 1,

phone: 8 (8422) 55-95-38, email: vvr-emr@yandex.ru

Key words: *aquaculture, African sharptooth catfish, growth, development, morphometry*

The work is devoted to the search for informative morphophysiological features that can be used for forecasting evaluation of growth and development of African catfish in industrial aquaculture. The aim of our research was to find phenotypic traits that can be used to predict the growth and development of the African catfish based on the dynamics of morphometric parameters of different ontogeny stages. The objectives of the study included: morphometry of fish plastic exteriors; the study of the age dynamics of fish exterior characteristics; morphometry of fish plastic interior parameters; the study of age-related dynamics of fish interior parameters; substantiation of forecasting assessment criteria of population growth and development in the conditions of pool aquaculture. The population homogeneity of each of the characteristic features was estimated by calculating the variation coefficients. It has been established that dynamics of such exteriors as the fish length, height and width of the body at different stages of ontogeny can be used for forecasting assessment of growth and development of the African catfish. It has been revealed that the dynamics of mass gain of such interior parameters as the mass of the heart, testis, spleen, liver and gills can also be used for forecasting evaluation of the growth processes of the African catfish.

АНТИГЕННОЕ РОДСТВО ЦИСТООБРАЗУЮЩИХ КОКЦИДИЙ РОДОВ TOXOPLASMA И SARCOCYSTIS (ПРИКЛАДНОЕ И ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ)

Новак М. Д., Новак А. И.

ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева»

390044, г. Рязань, ул. Костычева, 1; тел.: +7 (4912) 35-35-01; e-mail: university@rgatu.ru

Ключевые слова: *цистообразующие кокцидии, Toxoplasma, Sarcocystis, антигены, антигенные взаимосвязи, методы иммунодиагностики, РНГА, НРИФ, ИФА.*

Учитывая широкое распространение токсоплазмоза и саркоцистоза среди животных, значение саркоцистидий в этиологии миокардитов и острых кишечных заболеваний человека, необходимо иметь представление о реальной эпизоотической и эпидемической ситуации по вышеуказанным болезням. Сероэпизоотологический и эпидемиологический мониторинг следует проводить с использованием высокоспецифичных иммунореагентов из пролиферативных форм *Toxoplasma gondii*, *Sarcocystis* spp. В работе применяли трофозоиты (тахизоиты) токсоплазм, полученные при пассажировании на лабораторных мышах и антигенные препараты *Sarcocystis*, выделенные от спонтанно зараженных сельскохозяйственных животных. При помощи иммунодиагностических тестов – НРИФ, РНГА и ИФА выявлены антигенные взаимосвязи цистообразующих кокцидий родов *Sarcocystis* и *Toxoplasma*, а также установлена степень антигенного родства различных видов *Sarcocystis*. Экспериментальным путем при помощи метода

иммуносорбции установлено, что пролиферативные стадии *Toxoplasma gondii* содержат родственные для *Sarcocystis* антигенные фракции. Сыворотки крови зараженных саркоцистами ягнят реагируют с исходным токсоплазменным антигеном в титрах 1:40-1:320 (РНГА), 1:160-1:640 (ИФА), с саркоцистным антигеном – 1:160-1:5120 (РНГА), 1:160-1:10240 (ИФА) и общей для *Sarcocystis* фракцией токсоплазменного антигена – 1:40-1:640 (РНГА), 1:160-1:2560 (ИФА). Иммунологические и иммунобиохимические исследования свидетельствуют о филогенетической близости *Toxoplasma* и *Sarcocystis*, что согласуется с последовательным эволюционным преобразованием цистообразующих кокцидий от факультативно- к облигатно-гетероксенным. Для предупреждения ложноположительных результатов серологических исследований следует учитывать родственные антигенные связи тех паразитических простейших (*Sarcocystis*, *Toxoplasma gondii*), антигенами которых потенциально могут иммунизироваться животные и человек.

ANTIGENIC AFFINITY OF CYST-FORMING COCCIDIA OF TOXOPLASMA AND SARCOCYSTIS GENERA (APPLIED AND THEORETICAL VALUE)

Novak M.D., Novak A.I.

FSBEI "Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev", Ryazan, Kostycheva st, 1.

Tel.: +7 (4912) 35-35-01, e-mail: university@rgatu.ru

Key words: *cystic coccidia*, *Toxoplasma*, *Sarcocystis*, *antigens*, *antigenic interrelations*, *immunodiagnostic methods*, *indirect hemagglutination test*, *indirect immunofluorescence test*, *ELISA*.

Taking into account the widespread expansion of *toxoplasmosis* and *sarcocystosis* among animals, the value of *sarcosporidia* in the etiology of myocarditis and acute intestinal diseases of people, it is necessary to have an accurate picture of the real epizootic and epidemic situation of the above diseases. Seroepizootological and epidemiological monitoring should be carried out using highly specific immunoreagents from the proliferative forms of *Toxoplasma gondii*, *Sarcocystis spp.* Trophozoites (tachyzoites) of toxoplasma were used, which were obtained by means of passage on laboratory mice and *Sarcocystis* antigen preparations isolated from spontaneously infected farm animals. With the help of immunodiagnostic tests - indirect immunofluorescence test, indirect hemagglutination test, ELISA, antigenic relationships of the cystic coccidia of the *Sarcocystis* and *Toxoplasma* genera have been revealed, and the degree of antigenic affinity of various *Sarcocystis* species has been established. Experimentally, using the method of immunosorption, it was established that the proliferative stages of *Toxoplasma gondii* contain antigenic fractions related to *Sarcocystis*. The blood sera of sarcocyst - infected lambs react with the original toxoplasma antigen in the titers 1: 40-1: 320 (indirect hemagglutination test), 1: 160-1: 640 (ELISA), with the sarcocyst antigen - 1: 160-1: 5120 (indirect hemagglutination test), 1 : 160-1: 10240 (ELISA) and common for the *Sarcocystis* fraction of toxoplasma antigen - 1: 40-1: 640 (indirect hemagglutination test), 1: 160-1: 2560 (ELISA). Immunological and immunobiochemical studies indicate the phylogenetic proximity of *Toxoplasma* and *Sarcocystis*, which is coherent with the consistent evolutionary transformation of cystic coccidia from facultatively to obligately heteroxenous. To prevent false positive results of serological studies, it is necessary to take into account the related antigenic links of those endamebas (*Sarcocystis*, *Toxoplasma gondii*), animals and humans can be potentially immunized by their antigens.

ВЫДЕЛЕНИЕ БАКТЕРИЙ РОДА *CITROBACTER*

Пульчеровская Л.П., Васильев Д. А., Золотухин С. Н.
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

432017, г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1; тел.: 8(8422)55-95-47;
e-mail: pulcherovskaya.lidia@yandex.ru

Ключевые слова: *Citrobacter*, биологические свойства, культуры микроорганизмов, патологический материал, дифференциация.

В статье представлены результаты исследований по индикации и идентификации бактерий рода *Citrobacter* из патологического материала, полученного от павших и больных животных и пищевого сырья. Бактериологическая индикация микроорганизмов, применяемая нами, опиралась на почти двадцатилетний опыт работы с бактериями рода *Citrobacter* и проводилась по общепринятым методикам и ключевым биологическим тестам. Для выделения бактерий рода *Citrobacter* в чистую культуру соблюдали ряд условий: максимально ранний посев взятого материала; подбор соответствующих питательных сред для первичного посева; техника выполнения посева обеспечивала рост изолированных колоний; для культивирования посевов использовали оптимальный по температурным условиям и сроку инкубации режим. У выделенных микроорганизмов были изучены основные биологические свойства с целью идентификации названных микроорганизмов, а также для возможного применения выделенных штаммов в качестве индикаторных бактериальных культур при выделении фагов бактерий рода *Citrobacter* из объектов окружающей среды и изучении биологических свойств цитробактерных бактериофагов. Было установлено, что бактериальные культуры, выделенные нами, утилизировали цитрат, декарбосилировали орнитин, не проявляли лизин декарбоксилазную и аргинин дегидролазную активность, не гидролизировали желатин. Названные микроорганизмы ферментировали D-глюкозу с образованием кислоты и газа, расщепляли L-арабинозу, глицин, D-ксилозу, мальтозу, D-маннит, L-рамнозу, лактозу, D-сорбит, сахарозу, дульцит, образовывали индол и сероводород, не дезаминировали фенилаланин. Проведенные исследования, а именно: совокупность морфологических, тинкториальных, культуральных и биохимических свойств – позволили дифференцировать выделенные нами три культуры как *Citrobacter freundii*.

ISOLATION OF BACTERIA OF CITROBACER GENUS

Pulcherovskaya L.P., Vasilyev D.A., Zolotukhin S.N.

FSBEI HE Ulyanovsk SAU

432017, Ulyanovsk, Novyy Venets bld., 1;

8 (8422) 55-95-47 e-mail: pulcherovskaya.lidia@yandex.ru

Key words: *Citrobacter*, biological properties, cultures of microorganisms, pathological material, differentiation.

The article presents results of studies on the indication and identification of bacteria of *Citrobacter* genus from pathological material obtained from dead and sick animals and food raw materials. The bacteriological indication of microorganisms, which we used, relied on almost twenty years of experience with bacteria of *Citrobacter* genus and was carried out according to generally accepted methods and key biological tests. To isolate the bacteria of *Citrobacter* genus in a pure culture, a number of conditions were kept: the earliest inoculation of the material taken; selection of appropriate nutrient media for primary inoculation; the method of inoculation ensured the growth of isolated colonies; for cultivation, appropriate temperature regime and incubation period were used. The main biological properties of the isolated microorganisms were studied in order to identify the named microorganisms, as well as for possible usage

of isolated strains as indicating bacterial cultures in isolating the phages of *Citrobacter* genus bacteria from environmental objects and studying the biological properties of cyto bacter bacteriophages. It was found that the bacterial cultures which we isolated, utilized citrate, decarboxylated ornithine, did not show lysine decarboxylase and arginine dehydrolysis activity, did not hydrolyze gelatin. The mentioned microorganisms fermented D-glucose to form acid and gas, they didn't decompose L-arabinose, glycine, D-xylose, maltose, D-mannitol, L-rhamnose, lactose, D-sorbitol, sucrose, dulcitol, formed indole and hydrogen sulphide, did not deaminate phenylalanine. The carried out researches, namely: a set of morphological, tinctorial, cultural and biochemical properties allowed to differentiate the 3 cultures identified by us as *Citrobacter freundii*.

ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ В ПОЛУЧЕНИИ ПОЛОВЫХ ПРОДУКТОВ АФРИКАНСКОГО КЛАРИЕВОГО СОМА В БАССЕЙНОВОЙ АКВАКУЛЬТУРЕ

Романова Е. М., Любомирова В. Н., Романов В.В., Мухитова М. Э.

ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

432017, г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1, тел.: 8(8422) 55-95-38, email: vvr-

emr@yandex.ru

Ключевые слова: *аквакультура, гормоны, циклы воспроизводства*

Африканский клариевый сом - широко распространенный объект аквакультуры на Американском континенте и в странах Евросоюза, но пока еще недостаточно востребован в России. Следует отметить, что в последнее десятилетие интерес к этому перспективному виду в индустриальном отечественном рыбоводстве растет. К сожалению, в условиях индустриальной аквакультуры самцы и самки африканского клариевого сома утрачивают способность продуцировать зрелые половые продукты, поэтому естественный нерест в этих условиях у них отсутствует. Этот феномен существенно затрудняет воспроизводство этого ценного биологического вида в условиях бассейнового разведения. Целью наших исследований была разработка технологии, позволяющей использовать самцов клариевого сома не в одном, как это сейчас принято, а в нескольких циклах воспроизводства. Эта технология открывает возможности более эффективного использования в селекционно-племенной работе самцов с высоким генетическим потенциалом роста, воспроизводства, высокой оплодотворяющей способностью. Проведенные нами исследования включали: подбор химических препаратов, стимулирующих созревание половых продуктов у самок и самцов клариевого сома в бассейновой аквакультуре; разработку методики лечения последствий гормонального шока у самцов и самок; разработку новых технологических подходов, обеспечивающих повышение эффективности селекционно-племенной работы за счет циклического «тиражирования» генетически ценных самцов, характеризующихся уникальными показателями роста и развития. В работе продемонстрирована проблематичность получения зрелых половых продуктов самцов африканского клариевого сома, дана сравнительная оценка схем

стимуляции искусственного нереста по показателям воспроизводительной способности самцов и самок; приведена авторская схема эффективного лечения последствий гормонального шока.

INNOVATIVE APPROACHES TO RECEIVING REPRODUCTIVE PRODUCTS OF AFRICAN SHARPTOOTH CATFISH IN POOL AQUACULTURE

Romanova E.M., Lyubomirova V.N., Romanov V.V., Mukhitova M.E.

FSBEI HE Ulyanovsk SAU

432017, Ulyanovsk, Novyi Venets bld., 1,

phone: 8 (8422) 55-95-38, email: vvr-emr@yandex.ru

Key words: *aquaculture, hormones, reproduction cycles*

The African sharptooth catfish is a widespread aquacultural object on American continent and in the European Union, but it is not yet in demand in Russia. It should be noted that the interest in this promising species in Russian industrial fish farming has been growing in the last decade. Unfortunately, in the conditions of industrial aquaculture, males and females of African sharptooth catfish lose the ability to produce mature reproductive products, so they do not have natural spawning under these conditions. This phenomenon makes it very difficult to reproduce this valuable species in the conditions of pool breeding. The purpose of our research was to develop a technology that allows to use catfish males not in one, as it is presently done, but in several cycles of reproduction. This technology opens the possibility to more effective use of selection work of males with high genetic potential of growth, reproduction, high fertilizing ability. Our studies included: the selection of chemical preparations that stimulate the maturation of reproductive products of catfish females and males in pool aquaculture; development of methods for treating the consequences of hormonal shock of males and females; the development of new technological approaches that ensure an increase in the efficiency of selection and breeding work by cyclic "replication" of genetically valuable males characterized by unique parameters of growth and development. The problem of obtaining mature reproductive products of African male catfish is demonstrated in this work; a comparative evaluation of the artificial spawning stimulation schemes in terms of reproductive performance of males and females and the author's scheme of effective treatment of the consequences of hormonal shock are given. The research was carried out with the grant support of the Russian Foundation for Scientific Research, project number 16-48-730123.

ИЗУЧЕНИЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ ТЕСТОВ НА ОСНОВЕ БИОХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ БАКТЕРИЙ РОДА *FAVOBACTERIUM*

Семанин А.Г., Васильев Д.А., Золотухин С. Н.

ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

432017, г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1; тел.: 8(8422)55-95-47;

e-mail: anton-vet@mail.ru

Ключевые слова: *бактерия, рефернс-штамм, желатин, тест-система, среда, крахмал.*

В статье представлены результаты исследований биохимических свойств рефернс-штаммов из музея кафедры микробиологии, вирусологии, эпизоотологии и ВСЭ Ульяновской ГСХА: *Flavobacterium pectinovorum* VKMB-1171, *Favobacterium aquatile* VKPMB-8534, *Flavobacterium johnsoniae* VKMB-1426. Были проведены исследования по выявлению сахаролитической активности бактерий с использованием сред Гисса с глюкозой, лактозой, мальтозой, маннитом, сахарозой, дульцитом, сорбитом, крахмалом, декстрозой. Изучена каталазная и оксидазная активность штаммов *F.pectinovorum* VKMB-1171, *F. aqualite* VKPMB-8534, *F. johnsoniae* VKMB-1426. Проведены исследования по определению протеолитического разжижения желатина, которые позволили выявить расхождения с имеющимися в литературе данными о положительной реакции на

желатиназу. Так, в ходе эксперимента нами было установлено, что изучаемые штаммы не разжижают желатин. В работе была использована тест-система для ускоренной биохимической идентификации энтеробактерий "Рapid-энтеро 200 М" (ФБУН «НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Пастера», Санкт-Петербург). Данная тест-система основана на микрообъемной технологии с использованием жидких дифференциальных сред. Установлено, что отличительной особенностью штамма *F.johnsoniae* VKMB-1426 от *F.pectinovorum* VKMB-1171 и *F.aquatile* VKPMB-8534 является отсутствие ферментации лактозы и сахарозы, в свою очередь *F.pectinovorum* VKMB-1171, в отличие от остальных, не ферментирует крахмал, а *F.aquatile* VKPMB-8534, единственный из изученных штаммов, не гидролизует казеин. Полученные в работе данные служат хорошей основой для дальнейших исследований, связанных с разработкой тест-системы по идентификации и дифференциации флавобактерий.

STUDY OF DIFFERENTIAL TESTS BASED ON BIOCHEMICAL PROPERTIES OF BACTERIA OF FAVOBACTERIUM GENUS

Semanin A.G., Vasilyev D.A., Zolotukhin S.N.

FSBEI Ulyanovsk SAU

432017, Ulyanovsk, Novyy Venets bld., 1;

8 (8422) 55-95-47 E-mail: anton-vet@mail.ru

Key words: *bacterium, reference strain, gelatin, test system, medium, starch.*

The article presents results of the research on the biochemical properties of the reference strains of the museum, which belongs to Department of Microbiology, virology, epizootiology and VSE of Ulyanovsk State Agricultural Academy: *Flavobacterium pectinovorum* VKMB-1171, *Favobacterium aquatile* VKPMB-8534, *Flavobacterium johnsoniae* VKMB-1426. Studies have been conducted to identify saccharolytic activity of bacteria using Hiss medium with glucose, lactose, maltose, mannitol, sucrose, dulcitol, sorbitol, starch, dextrose. Catalase and oxidase activity of such strains as, *F.pectinovorum* VKMB-1171, *F. aqualite* VKPMB-8534, *F. johnsoniae* VKMB-1426 was studied. We conducted a research to determine proteolytic gelatin deliquation, which revealed discrepancies with the published data on the positive response to gelatinase, so in the course of our experiment it was found that the studied strains do not deliquefy gelatin. Test system for rapid biochemical identification of enterobacteria "Rapid-entero 200 M" (FBSI "Institute of Epidemiology and Microbiology named after Pasteur", St. Petersburg) was used. This test system is based on technology which applies microvolume fluid differential media. It is stated that peculiar feature of *F.johnsoniae* VKMB-1426 strain from *F.pectinovorum* VKMB-1171 and *F.aquatile* VKPMB-8534 is the deficiency of lactose and sucrose fermentation, whereas, *F.pectinovorum* VKMB-1171 unlike the rest does not ferment starch, and *F.aquatile* VKPMB-8534 is the only one of the strains studied that does not hydrolyze casein. The data obtained in this work provide a good basis for further research related to development of a test system for identification and differentiation of flavobacteria.

ИЗУЧЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ БАКТЕРИОФАГОВ РОДА PROTEUS

Феоктистова Н. А., Васильев Д.А., Золотухин С. Н.

ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

432017, г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1; 8(8422)55-95-47,

e-mail: feokna@yandex.ru

Ключевые слова: *Proteus*, бактериофаги, биологические свойства, лизис, культура

В статье описаны результаты исследований по изучению биологических свойств бактериофагов рода *Proteus*. Были изучены основные биологические свойства протейных фагов Pr-1, Pr-2, Pr-3, Pr-4, Pr-5, Pr-6 Pr-7, Pr-8 серии УГСХА, выделенных в 2017 году из патологического материала и объектов санитарного надзора животноводческих и птицеводческих помещений в хозяйствах, неблагополучных по желудочно-кишечным заболеваниям. Установлено, что изучаемые протейные бактериофаги характеризуются различными показателями литической активности в диапазоне от $4,2 \pm 0,2 \times 10^6$ до $1,9 \pm 0,1 \times 10^9$ БОЕ/мл (по методу А. Gratia) и от 10^{-5} до 10^{-8} (по методу Аппельмана). Морфология негативных колоний фагов представлена бляшкообразующими единицами с четким краем и прозрачным центром различного диаметра в диапазоне от $0,2 \pm 0,1$ до $0,6 \pm 0,1$ мм. Определено, что изучаемые бактериофаги *Proteus* специфичны в пределах рода, обладают перекрестным лизисом в пределах видов *Proteus vulgaris* и *Proteus mirabilis*. Совокупный процент лизиса восьми бактериофагов на 42 культурах составил 100%. Протейные фаги являются строго специфичными в пределах рода и не лизируют культуры *Escherichia spp.*, *Citrobacter spp.*, *Enterobacter spp.*, *Morganella spp.*, *Klebsiella spp.*, *Salmonella spp.*, *Yersinia spp.*, *Staphylococcus spp.*, *Streptococcus spp.*, *Bacillus spp.*, *Pseudomonas spp.*, *Providencia spp.* Изученные свойства протейных бактериофагов позволяют систематизировать биологические особенности каждого из выделенных клонов и произвести отбор двух фагов – Pr-4 и Pr-8 серии УГСХА – с целью последующего конструирования фагового биопрепарата для диагностики, профилактики и лечения дисбиозов, возбудителем которых являются протей в смешанной или монокультурах.

STUDY OF BIOLOGICAL PROPERTIES OF BACTERIOPHAGES OF PROTEUS GENUS

Feoktistova N.A., Vasiliev D.A., Zolotukhin S.N.

FSBEI HE Ulyanovsk SAU

432017, Ulyanovsk, Noviy Venets bld., 1;

8 (8422) 55-95-47, E-mail: feokna@yandex.ru

Key words: *Proteus*, bacteriophages, biological properties, lysis, culture

The article describes results of the studies on biological properties of bacteriophages of *Proteus* genus. Basic biological properties of *Proteus* phages such as Pr-1, Pr-2, Pr-3, Pr-4, Pr-5, Pr-6 Pr-7, Pr-8 UGSKHA series were studied, the above phages were isolated from pathological material and objects of sanitary supervision of livestock and poultry farms, where gastrointestinal diseases were found in 2017. It is stated that the studied *Proteus* bacteriophages are characterized by different indices of lytic activity in the range of from $4,2 \pm 0,2 \times 10^6$ to $1,9 \pm 0,1 \times 10^9$ PFU / ml (by method of A. Gratia) and from 10^{-5} to 10^{-8} (by method of Appelman). The morphology of the negative colonies of phages is represented by plaque-forming units with a clear edge and a transparent center of various diameters ranging from $0,2 \pm 0,1$ to $0,6 \pm 0,1$ mm. It is determined that the studied *Proteus* bacteriophages are specific within the genus, they have excellent

lysis within the species of *Proteus vulgaris* and *Proteus mirabilis*. The cumulative percentage of lysis of eight bacteriophages in 42 cultures was 100%. *Proteus* phages are strictly specific within the genus and they do not lyse such cultures as, *Escherichia spp.*, *Citrobacter spp.*, *Enterobacter spp.*, *Morganella spp.*, *Klebsiella spp.*, *Salmonella spp.*, *Yersinia spp.*, *Staphylococcus spp.*, *Streptococcus spp.*, *Bacillus spp.*, *Pseudomonas spp.*, *Providencia spp.* The studied properties of *Proteus* bacteriophages allow to systematize biological features of each of the isolated clones and make selection of the two phages - Pr-4 and Pr-8 series UGSKHA for subsequent construction of phage biological product for the diagnosis, prevention and treatment of dysbiosis, the causative agent of which is *Proteus* of mixed or monoculture.

06.02.00 ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

ПОВЫШЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В ИХ РАЦИОНАХ ЦЕОЛИТСОДЕРЖАЩЕГО ПРЕПАРАТА «ПЕРМАИТ»

Алексеев В. А., Немцева Е. Ю.

ФГБОУ ВО «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия»
428003, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 29; тел.: 62-23-34;
e-mail:info@academy21.ru

Ключевые слова: *кормление, комбикорм, цыплята-бройлеры, минеральные вещества, цеолит, живая масса.*

В двух научно-хозяйственных опытах изучался вопрос о целесообразности применения в комбикормах ПК-3 и ПК-5 препарата «Пермаит» при выращивании цыплят-бройлеров. В его составе содержится: оксид кремния, цеолит, кварц, кальций, оксид железа, оксид кальция. В научно-хозяйственных опытах в комбикормах устанавливали 7 доз этой добавки, а именно: 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 4,0 % от сухого вещества корма. Результаты опытов показали, что оптимальная доза использования изучаемого препарата в комбикормах составляет 2 % от сухого вещества корма. При этом уровне повышается энергия роста цыплят-бройлеров на 9,1–10,7 % по сравнению с показателями контрольных групп. Скармливание этого препарата способствовало увеличению убойного выхода мяса в первом опыте на 3,1 %, во втором – на 4,6 %. Кроме того, эта добавка положительно повлияла на баланс азота, кальция и фосфора. У подопытных цыплят-бройлеров удержание в теле азота было больше на 0,3–2,0 %, кальция – 0,3–2,4 %, фосфора – 0,3–4,1 % по отношению к контролю. При дальнейшем повышении концентрации этой добавки в рационах наблюдается тенденция к уменьшению этого показателя. Использование изучаемой добавки заметно не повлияло на гематологические показатели подопытных птиц. В опытах на 1 кг прироста живой массы подопытных птиц затрачено от 2,02 до 2,56 кг комбикорма. Этот показатель был ниже у птиц опытных групп на 5,5...8,2 % по сравнению с контролем.

INCREASE OF BROILER PRODUCTIVITY IN CASE OF INCLUDING ZEOLITE-CONTAINING COMPOUND "PERMAIT" IN THEIR RATIONS

Alekseev V.A., Nemtseva E.Yu.

FSBEI HE "Chuvash State Agricultural Academy"

428003, Cheboksary, K. Marx st., 29

Tel: 62-23-34; e-mail: info@academy21.ru

Key words: *feeding, combined feed, broiler chickens, minerals, zeolite, live weight.*

The question of practical application of the compound "Permaid" in combined feeds PK-3 and PK-5 when breeding broiler chickens was studied in two scientific and economic experiments. It contains: silicon oxide, zeolite, quartz, calcium, iron oxide, calcium oxide. There were 7 doses of this additive for combined feeds determined in scientific and economic experiments, namely: 0.5; 1.0; 1.5; 2.0; 2.5; 3.0; 4.0% of feed dry matter. The results of the experiments showed that the appropriate dose of the studied compound used in combined feeds is 2% of the feed dry matter. At this level, the growth energy of broiler chickens is increased by 9.1 - 10.7% compared to the control group. Feeding chickens with this additive contributed to an increase of meat slaughter yield in the first experiment by 3,1%, in the second experiment - by 4,6%. Moreover, this additive had a positive effect on the balance of nitrogen, calcium and phosphorus. Test group broiler chickens kept 0,3-2,0% more nitrogen in comparison with control, calcium - 0,3-3,4%, phosphorus 0,3-3,1%. With further increase of this additive in the ration, there is a tendency for this index to decrease. The application of the studied additive did not significantly affect the haematological parameters of the test birds. Per 1 kg of live weight gain of test group birds, from 2,02 to 2,56 kg of combined feed was used. This index was lower by 5,5 ... 8,2% compared to the control group.

НЕСПЕЦИФИЧЕСКАЯ ИММУНОТЕРАПИЯ РАКА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У КОШЕК

Горинский В. И., Салаутин В.В., Салаутина С.Е.

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова»

410012, г. Саратов, Театральная пл., 1; тел.: (8452) 69-25-31; e-mail: sse36@mail.ru,

Ключевые слова: *болезни молочной железы, иммунотерапия, новообразование, интерфероны, кошки.*

В статье изложены результаты исследований по неспецифической иммунотерапии рака молочной железы у кошек. Для объективной оценки результатов проводимой лекарственной терапии по принципу аналогов были сформированы три опытные группы животных, в количестве 69 кошек, с раком молочных желез III и IV стадий и одна группа контрольная. Животным опытных групп была проведена неoadъювантная системная иммунотерапия, отличающаяся выбранным нами препаратом. Животным первой группы применяли иммуномодулятор «Лайфферон», второй группы - «Рекоферон-Гамма», третьей группы - «Фелиферон». При наблюдении после разового курса иммунотерапии установлена регрессия новообразования до 10 % от первоначального размера при использовании Лайфферона в 17,4 %, Рекоферона-Гамма - в 47,8 % и Фелиферона - в 13% случаев. Регрессию новообразования от 10 до 20 % на исключительной лекарственной противоопухолевой терапии наблюдали при применении препаратов Лайфферон в 17,4 % и Фелиферон в 26 % случаев.

Регрессии новообразования от 10 до 20 % на исключительной лекарственной противоопухолевой терапии Рекофероном-Гамма не регистрировали. Регрессия новообразования свыше 20 % нами отмечена при иммунотерапии Фелифероном в 47,7 % случаев. Достоверных побочных эффектов и реакций, влияющих на общесоматическое состояние животных, при проведении системной иммунотерапии рака молочной железы у кошек иммуномодуляторами «Лайфферон», «Рекоферон-Гамма» и «Фелиферон» нами не выявлено. Применение неспецифической иммунотерапии препаратами рекомбинантных интерферонов позволяет получить различной степени регрессию новообразования, добиться стабилизации опухолевого процесса и в дальнейшем выполнить хирургическое лечение.

NON-SPECIFIC IMMUNOTHERAPY OF BREAST CANCER OF CATS

Gorinskiy V.I., Salautin V.V., Salautina S.E.

FSBEI HE "Saratov State Agricultural University named after N.I. Vavilov "

410012, Saratov, Teatralnaya sq., 1,

tel .: (8452) 69-25-31, e-mail: sse36@mail.ru,

Key words: *breast diseases, immunotherapy, neoplasm, interferons, cats.*

The article outlines results of research on nonspecific immunotherapy of cat mammary gland cancer. For unbiased evaluation of the results of ongoing drug therapy, three experimental groups of animals were formed according to the principle of analogs, each group contained 69 cats, with breast cancer of III and IV stages and one control group. The animals of the experimental groups were exposed to neoadjuvant systemic immunotherapy, which is distinct in the drug we have chosen. The animals of the first group were given the immunomodulator "Lifeferon", the second group - "Recoferon-Gamma", the third group - "Feliferon". When observed after a single course of immunotherapy, regression of the neoplasm was established to 10% of the original size in case of application of Lifeferon in 17.4%, Rekoferon-Gamma in 47.8% and Feliferon in 13% of cases. Regression of neoplasm from 10 to 20% on exclusive drug antitumor therapy was observed with the use of Lifeferon in 17.4% and Feliferon in 26% of cases. Regressions of neoplasms from 10 to 20% on exclusive drug antitumor therapy of Rekoferon-Gamma were not recorded. Regression of the neoplasm by more than 20% was noted in case of Feliferon immunotherapy in 47.7% of cases. Reliable side effects and reactions affecting the overall somatic state of animals during the systemic immunotherapy of cats' breast cancer with immunomodulators "Lifeferon", "Recoferon-Gamma" and "Feliferon" have not been identified. The application of nonspecific immunotherapy with medications of recombinant interferons allows to obtain a different degree of regression of neoplasm, to achieve stabilization of the tumor process, and, subsequently, to perform surgical treatment.

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МАТКИ КОШЕК ПРИ ПИОМЕТРЕ

Гришина Д.Ю., Минюк Л.А., Нечаев А. В.

ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

446442, Самарская обл., пгт. Усть – Кинельский, ул. Учебная, 2; e-mail: darya-grishina@narod.ru.

Ключевые слова: морфология, матка, кошка, пиометра, эндометрий.

Цель исследования: характеристика патоморфологических изменений в матке при пиометре у кошек. Для исследования были сформированы две группы животных методом пар-аналогов по 10 голов: опытная (кошки с диагнозом пиометра) и контрольная (здоровые кошки). Материал для исследований был получен в результате овариогистерэктомии. Описательный характер морфологических исследований дополняли морфометрическими исследованиями: определяли линейные размеры рогов матки. Длину, ширину измеряли при помощи штангенциркуля и линейки с ценой деления 1 мм. Для гистологических срезов брали кусочки матки с центральных частей рогов маток. После овариогистерэктомии были исследованы органы половой системы кошек у обеих групп. В матках кошек опытной группы был обнаружен воспалительный экссудат. Размеры маток больных кошек превышают размеры маток здоровых кошек в несколько раз. В результате проведенных исследований морфометрия правых и левых рогов маток показала значительное увеличение линейных промеров длины и ширины рогов матки у кошек опытной группы. Так, длина рогов увеличена в 1,5 раза и ширина рогов – в 1,4 раза по сравнению со здоровой маткой. При анализе гистологической картины матки выявили значительное увеличение всех слоев стенки рогов матки у кошек опытной группы. Так, толщина эндометрия у кошек опытной группы больше в 1,8 раза, толщина миометрия – в 2,3 раза, а толщина периметрия – в 1,2 раза по сравнению с контрольной группой. По результатам гистоморфологических исследований при пиометре отмечали частичное отсутствие маточных желез; сохранившиеся маточные железы находились в состоянии деструкции или кистозного перерождения. В собственной пластине слизистой обнаруживали скопление лимфоцитов и плазматических клеток. Соединительнотканная строма уплотнена. Фиброзная ткань местами внедрялась в мышечный слой стенки матки. Таким образом, с течением времени происходит замена функциональных структур соединительнотканными элементами.

MORPHOLOGICAL PARAMETRES OF CAT UTERUS IN CASE OF PYOMETRA

Grishina D. Yu., Minyuk L.A., Nechaev A.V.

FSBEI HE Samara State Agricultural Academy

446442. Samarskaya reg., Ust – Kinelskiy v., Uchebnaya st. 2.

E-mail: darya-grishina@narod.ru.

Key words: *morphology, uterus, cat, pyometra, endometrium.*

Characteristics of pathomorphological changes in cat's uterus with pyometra. Two groups of animals were formed using the pair-analogue method: test (cats diagnosed with pyometra) and control (healthy cats), each group contained 10 heads. The study material was obtained by means of ovariohysterectomy. Descriptive character of morphological studies was supplemented by morphometric studies, linear dimensions of uterine horns were determined. Length, width were measured with a caliper and a ruler with a division rate of 1 mm. Uterus pieces were taken from the central parts of the uterus horns for histological sections. The organs of cat reproductive system of both groups were examined after ovariohysterectomy. Inflammatory exudate was found in the uterus of cats of the test group. The size of the sick cats' uterus exceeds the size of the healthy cats' uterus. As a result of the research, the morphometry of the right and left horns of the uterus showed a significant increase in the linear measurements of the length and width of the uterine horns in the test group. So, the length of horns is 1,5 times and the width of

horns - 1,4 times greater in comparison with a healthy uterus. When analyzing the histological pattern of the uterus, a significant increase in all layers of the uterine horn wall was revealed in the test group. So, the thickness of the endometrium of the cats of the test group is 1,8 times, the thickness of the myometrium is 2,3 times, and the perimeter thickness is 1,2 times greater compared with the control group. According to the results of histomorphological studies, a partial absence of uterine glands was noted in case of pyometra; preserved uterine glands were in a state of destruction or cystic degeneration. The lymphocytes and plasma cells accumulated in their own plate of the mucosa. The connective tissue stroma is compacted. Fibrous tissue penetrated into the muscular layer of the uterine wall here and there. Thus, the functional structures are replaced by connective tissue elements over time.

ВОЗМОЖНОСТИ УЛУЧШЕНИЯ МЯСНЫХ КАЧЕСТВ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Калоев Б. С.¹, Ибрагимов М.О.², Псхациева З. В.¹

¹ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет»

362040, РСО-Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37; тел.: 8(918) 827 42 86);

bkaloev@yandex.ru

²ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет»

364907, Чеченская республика, г. Грозный, ул. Асланбека Шерипова, 32; тел.: 7 (928) 017-72-91; agrofak.chgu@yandex.ru

Ключевые слова: *цыплята-бройлеры, Санзайм, Санфайз 5000, убойные показатели, мясные качества.*

Растительные корма с высоким содержанием некрахмальных полисахаридов плохо усваиваются растущей птицей, поэтому использование ферментных препаратов с первых дней жизни бройлеров является необходимостью. В связи с этим в ГУП племпредуктор «Ачхой – Мартановский», Ачхой – Мартановского района Чеченской республики проведены исследования, целью которых являлось изучение влияния ферментных препаратов Санзайм и Санфайз 5000 на мясные качества цыплят-бройлеров кросса ROSS – 308. Схема откорма предусматривала его разделение на три фазы: 1 – от рождения до 14 дней; 2 – с 15 до 28 дней и 3 – с 28 до 45 дней. В отличие от поголовья контрольной группы птице 1-й опытной группы с комбикормом скармливали ферментный препарат Санзайм, 2-й опытной группы – ферментный препарат Санфайз 5000 и 3-й опытной группы – оба препарата одновременно в количестве 100 г на тонну комбикорма. В результате проведенных исследований установлено положительное влияние использования ферментных препаратов Санзайм и Санфайз 5000 на качество тушек бройлеров. В опытных группах получено тушек первой категории на 2,7-5,4 % больше, чем в контроле. Исследования показали, что более высокая предубойная живая масса, полученная в опытных группах, способствовала повышению выхода полупотрошенных тушек на 1,0–2,4 %, потрошенных тушек – на 1,9–3,0 % по сравнению с контролем. Анатомическая разделка тушек выявила увеличение массы съедобных частей в тушках бройлеров опытных групп, в результате чего коэффициент мясности повысился с 4,01 – в контрольной группе до 4,55 – в 3-й опытной группе. При исследовании морфологического состава тушек установлено достоверное увеличение содержания в них мышечной ткани, что позволило повысить ее соотношение к массе костей до 3,35 при 3,14 – в контроле.

POSSIBILITIES OF IMPROVEMENT OF BROILER MEAT QUALITIES

Kaloyev B.S.¹, Ibragimov M.O.², Pskhatsieva Z.V.¹

¹FSBEI HE "Gorsky State Agrarian University", Vladikavkaz, 362040, North Ossetia-Alania, Kirova st.,37.
Tel. 8 (9280739560) e-mail: z-p3@mail.ru

²FSBEI "Chechen State University", Grozny, 364907, Chechen Republic, Aslanbek Sheripov st.,32, Tel. 7 (928) 017-72-91 agrofak.chgu@yandex.ru

Key words: *broiler chickens, Sunzaim, Sunfise 5000, slaughter parametres, meat qualities.*

Vegetable feeds with a high content of non-starch polysaccharides are poorly digested by a growing bird, so the use of enzyme compounds from the first days of broilers life is a must. In this regard, research was carried out to study the effect of enzyme compounds Sunzaim and Sunfise 5000 on meat qualities of broiler chickens of ROSS-308 cross, in GUP "Achkhoy-Martanovskiy", Achkhoy-Martanovskiy District of Chechen Republic. The fattening scheme was divided into three phases: 1 - from birth to 14 days; 2 - from 15 to 28 days and 3 - from 28 to 45 days. Unlike the control group, 1 test group birds were fed with enzyme compound Sunzaim in the combined feed, 2 test group - enzyme compound Sunfise 5000 and 3 test group - both compounds simultaneously, in the amount of 100 g per 1 ton of combined feed. As a result of the conducted studies, the positive effect of the usage of enzyme compounds of Sunzaim and Sunfise 5000 on the quality of broiler carcasses was established. 2,7 to 5,4% more 1st category carcasses were obtained in the test groups than in the control group. The researchers showed that higher pre-slaughter live weight obtained in the test groups contributed to an increase in the yield of half-eviscerated carcasses by 1,0 – 2,4%, eviscerated carcasses - by 1,9 – 3,0%, compared to the control. Anatomic cutting of carcasses revealed an increase in the mass of edible carcass parts of test group broilers, as a result of which the meat factor increased from 4,01 in the control group to 4,55 in the 3 test group. In the study of the morphological composition of carcasses, a significant increase in the content of muscle tissue was established, which made it possible to increase its ratio to the bone mass to 3,35, while it is 3,14 in the control.

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ МОЛОКА СИММЕНТАЛЬСКИХ КОРОВ РАЗНОЙ СЕЛЕКЦИИ

Катмаков П.С., Анисимова Е.И.

ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

ГНУ «Научно-исследовательский институт Юго-Востока Россельхозакадемии»

432017, г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1; тел.: 8 (8422) 44-30-62

Ключевые слова: *симментальская порода, селекция, адаптация, генетический потенциал, поволжский тип, лактация, энергия роста, линия, освежение крови, быки-производители.*

В работе приведены результаты оценки животных симментальской породы разной селекции по весовому росту, молочной продуктивности и физико-химическому составу молока. Установлено, что потомки симментальских быков немецкой селекции во все возрастные периоды отличались

более высокой интенсивностью роста (на 3,7–6,1%). По удою за первую лактацию симментальские коровы немецкой селекции превосходили сверстниц отечественной селекции на 265 кг (7,6 %), массовой доле жира и белка – на 0,08 и 0,03 %, выходу продукции – на 13,6 кг (9,8 %) и 10,0 кг (8,6 %). Более продуктивными оказались дочери быков линии Хорунга 9094147 немецкой селекции. Их превосходство по удою над потомками быков линии Флориана 374 составило по первой лактации 803 кг, или 20,8 %. По физико-химическому составу молока между животными исходных линий значительных различий не выявлено.

MILK PRODUCTIVITY AND PHYSICAL AND CHEMICAL MILK CONTENT OF SIMMENTHAL COWS OF DIFFERENT SELECTION

Katmakov P.S.¹, Anisimova E.I.²

FSBEI Ulyanovsk SAU¹

State Scientific Institution "Research Institute of the Southeast of the Russian Academy of Agricultural Sciences"²

432017, Ulyanovsk, Novyi Venets bld, 1; tel.: 8 (8422) 44-30-62

Key words: *Simmenthal breed, selection, adaptation, genetic potential, Volga type, lactation, growth energy, line, blood refreshment, servicing bulls.*

The evaluation results of Simmenthal animals of different selection for weight growth, milk productivity and the physical and chemical milk content are presented in the work. It is stated that descendants of Simmenthal bulls of German selection were characterized by a higher growth rate (by 3,7-6,1%) in all age periods. Simmenthal cows of German selection surpassed herdmates of Russian selection by 265 kg (7,6%), fat and protein by 0,08% and 0,03%, respectively, and product yield by 13,6 kg (9,8%) and 10,0 kg (8,6%). The most productive were the daughters of the Khorung line bulls (9094147) of German selection. Their superiority in milk yield over descendants of the bulls of the Floriana line (374) was 803 kg, or 20,8% during the first lactation. As for the physical and chemical milk content, no significant differences were found between the animals of the initial lines.

УЛУЧШЕНИЕ УСЛОВИЙ СИЛОСОВАНИЯ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО

Кучин Н. Н.¹, Мансуров А.П.²

¹ГБОУ ВО Нижегородский государственный инженерно-экономический университет

²Институт пищевых технологий и дизайна – филиал ГБОУ ВО «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»

606340, Нижегородская область, г. Княгинино, ул. Октябрьская, д. 22а; тел.: 8831 (66) 4-15-50; e-mail: ngiei-126@mail.ru

Ключевые слова: клевер луговой, фенофазы, провяливание, силосование, консерванты, биологические препараты.

Для получения силоса хорошего качества из клевера лугового необходимо применять дополнительные меры по улучшению условий силосования, наиболее распространёнными из которых являются проведение провяливания растений и использование химических консервантов или биологических добавок. С этой целью клевер в основные хозяйственно значимые периоды развития (фазы бутонизации и цветения) в свежескошенном и провяленном виде силосовали с использованием химического консерванта МиБАС-К, биологического препарата Биотроф и штаммов гомоферментативных молочнокислых бактерий *L. lactis*, *L. species* и *L. casei*. При провяливании в течение двух суток влажность исходной зелёной массы в фазе бутонизации снижалась с 84,5 до 73,3 %, в фазе цветения – с 77,8 до 63,4 %. Оптимальная степень подкисления силосуемой массы при консервировании находится в пределах 4,0-4,2 ед. рН. В указанных пределах находились показатели силоса, заготовленного из свежескошенных в фазу бутонизации растений с использованием химического консерванта МиБАС-К. Аналогичный результат получали от использования биопрепарата Биотроф при силосовании провяленного в фазу бутонизации клевера, а также штаммов гомоферментативных молочнокислых бактерий *L. species* при силосовании клевера, провяленного в фазе цветения. Близкие по значению результаты имели от использования биологических препаратов *L. lactis* и *L. casei* при силосовании свежескошенного клевера в фазе цветения. Проведённые исследования подтвердили необходимость использования дополнительных технологических приёмов для получения стабильного силоса из клевера лугового. При этом применяться они должны дифференцированно в зависимости от состава и состояния силосуемого материала.

IMPROVEMENT OF CLOVER SILAGE MAKING CONDITIONS

Kuchin N.N., Mansurov A.P.

SBEI HE Nizhny Novgorod State University of Engineering and Economics: 606340 Nizhny Novgorod Region, Knyaginino v., Oktyabrskaya st., 22a;
tel.: 8831 (66) 4-15-50; E-mail: ngiei-126@mail.ru

Key words: meadow clover, phenophases, wilting, ensilage, preserving agents, biological compounds.

To obtain meadow clover silage of good quality, it is necessary to apply additional measures to improve the conditions of ensilage, the most common of which are wilting of plants and application of chemical preserving agents or biological additives. For this purpose, the clover was silaged in the main economically significant periods of development (budding and flowering phases) in freshly cut and wilted

form using the chemical preserving agent MiBAS-K, biological compound Biotrof and strains of homofermentative lactic acid bacteria *L. lactis*, *L. species* and *L. casei*. When wilted for two days, the moisture content of the initial green mass in the budding phase decreased from 84,5 to 73,3%, in the flowering phase from 77,8 to 63,4%. The appropriate degree of acidification of the silage mass during conservation is in the range of 4,0-4,2 pH. Within these limits, there were parameters of silage harvested from freshly mown plants during the budding phase using the chemical preserving agent MiBAS-K. A similar result was obtained from the Biotrof biopreparation when ensiling wilted clover during the budding phase, as well as from the strain of homofermentative lactic acid bacteria *L. species* ensiling clover wilted in the flowering phase. Similar results were obtained from application of biological compounds *L. lactis* and *L. casei* when ensiling freshly cut clover in the flowering phase. The conducted research confirmed the necessity of using additional technological methods for obtaining stable silage from meadow clover. At the same time, they should be applied differentially, depending on the composition and state of the silage material.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДВУХПОРОДНОГО И ТРЕХПОРОДНОГО СКРЕЩИВАНИЯ СТАВРОПОЛЬСКИХ ОВЕЦ ПОВОЛЖСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ

Лакота Е.А.

ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока»

410010, г. Саратов, ул. Тулайкова, 7; тел.: 8-987-370-24-48;

e-mail: lena.lakota@yandex.ru

Ключевые слова: овца, порода, скрещивание, потомство, экономическая эффективность

Изучали влияние генофонда отечественной селекции ведущих племенных стад России на улучшение продуктивных качеств ставропольских овец поволжской популяции. Опыты проводили методом групп-аналогов. Результаты исследований выявили, что скрещивание тонкорунных овец ставропольской породы с баранами забайкальской, кавказской пород способствовало повышению у двухпородного помесного потомства в сравнении с чистопородным живой массы и настрига чистой шерсти. Трехпородные помеси от баранов волгоградской породы в сравнении с двухпородными и чистопородными овцами обладали большей мясной, но меньшей шерстной продуктивностью. В конце исследований проводился расчет экономической эффективности двухпородного возвратного скрещивания и трехпородного вводного скрещивания ставропольских овец. При возвратном скрещивании ставропольско-забайкальских овец с баранами ставропольской породы двухпородные помеси обеспечили уровень рентабельности, составляющий 75,88% против 67,36 % у чистопородных овец. Экономическая эффективность вводного скрещивания ставропольско-забайкальских овец с баранами волгоградской породы показала, что на 1 голову выручка от реализации живого веса и настрига чистой шерсти от трехпородных помесей была больше на 10,93 %, чем у чистопородных сверстников. Экономическая оценка эффективности скрещивания ставропольско-кавказских овец с баранами волгоградской породы показала, что выручка от реализации живого веса и настрига чистой шерсти от трехпородных помесей была больше на 9,04 %, чем от чистопородного потомства кавказской породы. Следовательно, экономическая эффективность разведения помесей шерстно-мясного типа, полученных при двухпородном возвратном скрещивании, существенно повышается при дополнительном скрещивании с мясо-шерстной волгоградской породой, что также способствует созданию массива животных мясо-шерстного типа. К тому же скрещивание с волгоградской породой двухпородных ставропольско-

забайкальских и ставропольско-кавказских овец можно считать эффективным селекционным приемом улучшения тонкорунных овец поволжской популяции.

ECONOMIC EFFICIENCY OF DOUBLE AND TRIPLE CROSSING OF STAVROPOL SHEEP OF VOLGA POPULATION

Lakota E. A.

FSBSI "SRIA of the South-East"

410010, Saratov, Tulaykova, 7, tel. 8-987-370-24-48;

FSBEI HE Ulyanovsk SAU

E-mail: lena.lakota@yandex.ru

Keywords: *sheep, breed, crossing, offspring, economic efficiency*

Selection in sheep breeding is aimed at increasing economic efficiency. The research was conducted in ZAO "Red Partizan", SPK "Novouzenskiy" of Saratov region. The influence of the gene pool of the Russian leading breeding herds of Russian selection on the improvement of productive qualities of Stavropol sheep of Volga population was studied. The experiments were carried out by the method of analog groups. The results of the research revealed that the crossing of fine-wooled sheep of Stavropol breed with tups of Transbaikalian and Caucasian breeds contributed to increase in live weight and shearing of pure wool of the two-bred offsprings in comparison with the purely-bred ones. Three-bred crosses from Volgograd breed tups had greater meat, but less wool productivity in comparison with the two-bred and purely-bred sheep. At the end of the research, economic efficiency of two-breed backcrossing and three-breed introductory crossing of Stavropol sheep was calculated. In case of back crossing of Stavropol-Transbaikalian sheep with Stavropol breed tups, the two-breed sheep provided a profitability level of 75,88% against 67,36% for purely-bred sheep. The economic efficiency of the introductory crossing of Stavropol-Transbaikalian sheep with the tups of Volgograd breed showed that the income from live weight and wool shearing sales was 10,93% higher than from purely-bred ones per 1 head. The economic efficiency evaluation of crossing the Stavropol-Caucasian sheep with Volgograd breed tups showed that the income from live weight and shearing of pure wool sales from the three-breed hybrids was 9,04% more than from the purely-bred progeny of Caucasian breed. Consequently, the economic efficiency of breeding wool-meat type hybrids, achieved from double backcrossing, significantly increases in case of additional crossing with meat-wool Volgograd breed, which also contributes to production of meat-wool type animals. Moreover, the cross-breeding of two-breed Stavropol-Transbaikalian and Stavropol-Caucasian sheep with Volgograd breed can be considered an effective breeding method for improving fine-wool sheep of Volga population.

ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА РАСТУЩИХ СВИНЕЙ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ РАЗНЫХ ДОЗ И ФРАКЦИЙ МИНЕРАЛЬНОЙ ДОБАВКИ NAT-MIN

Чабаев М.Г., Зеленченкова А.А., Некрасов Р.В.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт животноводства имени академика Л.К. Эрнста»

142132, Московская область, г.. Подольск, д.60; тел.: (4967) 651163;

e-mail: nek_roman@mail.ru

Ключевые слова: *цеолиты, среднесуточный прирост, переваримость питательных веществ рационов, биохимические показатели крови.*

Включение в рационы опытных групп откармливаемого молодняка свиней 1,0 и 2,0 % Nat-Min 900 (фракция 0-1мм) и 0,4 % Nat-Min 200 способствовало повышению среднесуточных приростов живой массы соответственно на 11,2; 7,1 и 5,0 % по сравнению с животными контрольной группы. Также показано, что в опытных группах откармливаемого молодняка свиней, получавших минеральную добавку в различных вариантах, на 1 кг прироста было израсходовано 44,18-46,95 МДж обменной энергии при снижении затрат комбикорма на 3,71-9,40 %. Коэффициенты переваримости питательных веществ кормов рациона у откармливаемого молодняка свиней опытных групп были выше по сравнению с аналогами контрольной группы. Биохимические показатели белкового, углеводного и минерального обмена у подопытных животных находились в пределах физиологической нормы. Откармливаемый молодняк свиней опытных групп, получавших минеральную добавку Nat-Min различной дозировки и фракции, соответственно имел высокий убойный выход, который составил 83,10; 82,16 и 81,97 % против 81,89 % в контроле. Результаты научно-производственной апробации согласуются с результатами физиологического опыта. Среднесуточный прирост откармливаемого молодняка свиней, получавших 1 % Nat-Min 9000 (фракция 0-1 мм) и 0,4 % Nat-Min 200 (фракция 0-0,2 мм) были на 9,04 и 5,3 % больше по сравнению с контрольными животными. Дополнительные затраты, связанные с вводом в комбикорма растущих откармливаемых свиней кормовой добавки Nat-Min различных фракций, окупаются суммой «условной» реализации дополнительно полученного прироста живой массы +174,96 руб./гол. при вводе Nat-Min 9000 (фракция 0-1 мм) и +108,36 руб./гол. Nat-Min 200 (фракция 0-0,2 мм) за период опыта соответственно.

METABOLISM AND PRODUCTIVE QUALITIES OF GROWING PIGS WHEN FEEDING THEM WITH DIFFERENT DOSES AND FRACTIONS OF MINERAL ADDITIVE NAT-MIN

Chabaev M.G., Zelenchenkova A.A., Nekrasov R.V.

The Federal State Budget Scientific Institution "All-Russian Scientific Research Institute of Livestock Breeding named after Academician L.K. Ernst "
142132, Moscow Region, Podolsk town, 60;
Tel. (4967) 651163 E-mail: nek_roman@mail.ru

Key words: *zeolites, average daily gain, digestibility of nutrients in rations, biochemical blood parametres.*

The inclusion of 1,0 and 2,0% Nat-Min 900 (fraction 0-1mm) and 0,4% Nat-Min 200 in the rations of the experimental groups of fattened young pigs promoted an increase in the average daily weight gain by 11.2%; 7.1 and 5.0% in comparison with the pigs of the control group. It was revealed that 44,18-46,95 MJ of exchange energy was consumed in experimental groups of fattened young pigs which received a mineral supplement in different variants per 1 kg of gain, with a decrease of feed consumption by 3,71-9,40%. The digestibility of nutrients coefficients of experimental groups pigs were higher in comparison with the analogues of the control group. Biochemical parametres of protein, carbohydrate and mineral metabolism of experimental animals were within the physiological norm. The fattened young pigs of the experimental groups which received the Nat-Min mineral additive in different doses and fraction, consequently had high slaughter yield, which was 83,10; 82,16 and 81,97% against 81,89% in the control. The results of scientific and industrial approbation are consistent with the results of physiological experiment. The average daily gain of fattened young pigs which received 1% Nat-Min 9000 (fraction 0-1 mm) and 0,4% Nat-Min 200 (fraction 0-0,2 mm) was 9,04 and 5,3% higher compared with control pigs. Additional costs associated with the introduction of feed additive Nat-Min of various fractions into the mixed fodder are compensated by the

sum of the "conditional" sales of an additional live weight gain +174,96 rubles per head in case of introduction of Nat-Min 9000 (fraction 0-1 mm) and +108.36 rubles / head – in case of Nat-Min 200 (fraction 0-0,2mm) within the experiment period.

05.20.00 ПРОЦЕССЫ И МАШИНЫ АГРОИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ СИЛЫ, ТРЕБУЕМОЙ НА ПЕРЕМЕЩЕНИЕ КАТКА ГРЕБНЕВОЙ СЕЯЛКИ

Курдюмов В. И., Зыкин Е. С.

ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

432017, г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1; тел.: 8(8422)55-95-95;

e-mail: evg-zykin@yandex.ru

Ключевые слова: *энергосбережение, энергия, технология, почва, растениеводство, возделывание.*

Предложена гребневая сеялка, каждая секция которой оснащена лапой-сошником, двумя гребнеобразователями и катком. Применение гребневой сеялки позволяет одновременно выполнить предпосевную культивацию, высев семян, образование над строчкой высеянных семян бугорка почвы, уплотнение бугорка почвы с трех сторон, а также окончательно сформировать гребень почвы требуемых размеров и плотности почвы в нем. В статье рассмотрен процесс формирования гребня почвы катком, а также теоретически обоснована сила, необходимая на перемещение одного катка гребневой сеялки. В процессе исследований выявлено, что дополнительная вертикальная нагрузка, создаваемая сжатием пружины катка, равномерно распределяется на прикатывающие кольца (50 %) и сферические диски (50 %). Кроме того, элементарные силы сопротивления почвы на рабочей поверхности и лезвии сферического диска не имеют одной равнодействующей силы, но могут быть приведены к двум перекрещивающимся силам, действующим в горизонтальной и вертикальной плоскостях. При смятии (уплотнении) почвы выпуклой стороной сферического диска по линии его контакта с почвой образуется уплотненное ядро, а в почве возникают линии скольжения от места контакта почвы со сферическим диском и распространяются в разные стороны. Теоретические исследования процесса формирования гребня почвы катком гребневой сеялки позволили также выявить, что сила, необходимая на перемещение одного катка гребневой сеялки, зависит от его веса и дополнительной вертикальной нагрузки на каток, конструктивных параметров элементов катка, требуемой плотности почвы в формируемом гребне, а также физико-механических свойств почвы.

THEORETICAL JUSTIFICATION OF THE FORCE REQUIRED FOR MOVING OF A RIDGE-SEEDER ROLLER

Kurdyumov V.I., Zykin E.S.
FSBEI HE Ulyanovsk SAU
432017, Ulyanovsk, Novyi Venets bld., 1,
tel .: 8 (8422) 55-95-95; e-mail: evg-zykin@yandex.ru

Keywords: *energy saving, energy, technology, soil, crop production, cultivation*

A ridge seeder is proposed, each section of which is equipped with a paw-opener, two ridgers and a roller. The application of a ridge seeder allows to perform simultaneous pre-sowing cultivation, seed sowing, formation of a seed hillock above a row of seeds, compaction of the soil hillock on three sides, and finally forming a soil ridge of required size and soil density. The article considers the process of formation of the soil ridge by a roller, and also the force necessary to move one roller of a ridge seeder is theoretically justified. During the research it was revealed that the additional vertical load created by the compression of the roller spring is evenly distributed between the rolling rings (50%) and the spherical disks (50%). In addition, the elementary forces of soil resistance on the working surface and spherical disk blade do not have a single resultant force, but can be brought to two intercross forces acting in the horizontal and vertical planes. When the soil is compressed (compacted) by the convex side of the spherical disk, a compacted core is formed along the line of its contact with the soil, and slip lines appear on the soil from the place of contact of the soil with the spherical disk and spread in different directions. Theoretical studies of formation of the soil ridge by a ridge seeder roller also revealed that the force necessary to move one roller of a ridge seeder depends on its weight and additional vertical load on the roller, the structural parameters of the roller elements, the required soil density in the ridge being formed, and also on physical and mechanical properties of the soil.

АНАЛИЗ ИМПУЛЬСНОГО РЕЖИМА РАБОТЫ ЛИНЕЙНОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА ЗЕРНООЧИСТИТЕЛЬНОЙ МАШИНЫ

Линенко А.В., Туктаров М. Ф., Байназаров В. Г.

ФГБОУ ВО Башкирский государственный аграрный университет

450001, г. Уфа, ул. 50 лет Октября, 34; тел.: 8-347-252-66-10; e-mail: Linenko-bsau@yandex.ru

Ключевые слова: *линейный асинхронный двигатель, линейный электропривод, импульсный режим работы, микропроцессорная система управления, параметры колебаний, эффективность.*

Замена существующего привода зерноочистительной машины линейным электроприводом позволяет отказаться от применения механического преобразователя вращательного движения вала приводного электродвигателя в колебательное движение решетного стана, что приводит к повышению технико-экономических и энергетических показателей работы электропривода зерноочистительной машины. Однако выявлено, что при работе линейного электропривода решетного стана в существующих режимах (вынужденных колебаний и автоколебаний) наблюдается перегрев линейного асинхронного двигателя. Для решения данной проблемы предложено использовать импульсный режим работы линейного электропривода решетного стана

зерноочистительной машины, отличающийся от существующих режимов тем, что линейный асинхронный двигатель действует только в одном направлении при прекращении движения рабочего органа в обратном направлении. Проведенные исследования показали, что при модернизации семеочистителя MBP-2 (СУ-0,1) максимальная производительность $Q = 0,6$ т/ч достигается при мощности линейного асинхронного двигателя $P_1 = 0,6$ кВт и при максимальном ускорении решетного стана $a_{\max \text{ п.с.}} = 17$ м/с². При этом коэффициент полезного действия (КПД) линейного электропривода решетного стана $\eta = 42\%$. Результаты производственных исследований модернизированного семеочистителя MBP-2 (СУ-0,1) показали, что при амплитудах продольных $A_{\text{прод}} = 14,5$ мм и поперечных $A_{\text{попер}} = 2$ мм колебаний решетного стана и частоте $f_{\text{кол.рс}} = 3$ Гц (режим $A_{\text{прод}} \cdot f_{\text{кол.рс}} = 43,5$ мм·Гц) повысилась полнота разделения E , увеличилась просеиваемость P и уменьшились потери зерна Π , при этом травмированность зерна не превышала допустимого значения.

ANALYSIS OF PULSE REGIME OF A LINEAR ELECTRIC DRIVE OF A GRAIN CLEANING MACHINE

Linenko A.V., Tuktarov M.F., Bainazarov V.G.

FSBEI HE Bashkir State Agrarian University

450001, Ufa, 50 Let Oktyabrya st., 34,

e-mail: Linenko-bsau@yandex.ru; Tel. 8-347-252-66-10

Keywords: *linear induction motor, linear electric drive, pulse mode of operation, microprocessor control system, oscillation parameters, efficiency.*

Replacement of the existing drive of the grain cleaning machine with a linear electric drive makes it possible not to use a mechanical converter of the rotational motion of the shaft of the drive motor into the oscillating motion of the sieve boot, which leads to an increase in the technical, economic and energy performance of the electric drive of the grain cleaning machine. However, it was revealed that, if the linear electric drive of the sieve boot is operating in the existing modes (forced oscillations and self-oscillations), the linear induction motor is overheated. To solve this problem, it is suggested to use the pulse mode of operation of the linear electric drive of the sieve boot of the grain cleaning machine, which differs from the existing modes by the fact that the linear induction motor acts only in one direction when the movement of the working body in the opposite direction stops. The carried out research showed that in case of improvement of the MBP-2 seed cleaner (SU-0,1), the maximum output of $Q = 0,6$ t / h is achieved with the power of a linear induction motor of $P_1=0,6$ kW and with the maximum acceleration of the sieve boot as $a_{\max} = 17$ m / s². At the same time, the efficiency factor of the linear electric drive of the sieve boot is $\eta=42\%$. The results of the on-the-farm research of the improved MBP-2 seed cleaner (SU-0,1) showed that at longitudinal amplitudes of $A_{\text{long}} = 14,5$ mm and lateral ones of $A_{\text{lat}} = 2$ mm of oscillations of the sieve boot and frequency $f = 3$ Hz ($A_{\text{long}} \cdot f = 43,5$ mm · Hz), the separation E and the screening ability R increased and the loss of grain P decreased, while the grain damage did not exceed the acceptable value.

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ РАБОЧЕГО КОЛЕСА УСТАНОВКИ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ СМЕСЕЙ

Мохнаткин В. Г., Солонщиков П. Н.

ФГБОУ ВО Вятская ГСХА

610014, г. Киров, Октябрьский проспект, 133; тел./ факс: (8332) 54-86-33, e-mail: solon-pavel@yandex.ru

Ключевые слова: установка, рабочее колесо, скорость, траектория, параметр, система, схема, уравнение, частица, размер, движение.

В статье рассматривается проблема повышения эффективности средств механизации для приготовления кормов в животноводстве. На современном этапе развития аграрного сектора в условиях рыночной экономики это предполагает не рост дополнительных вложений на единицу площади и голову животного, а необходимость разработки и создания новых прогрессивных технологий, обеспечивающих непрерывный процесс производства при минимальных затратах. По проведенному анализу конструкций смесителей и установок предложена опытная конструкция, позволяющая охватить весь спектр представленных устройств, но при этом дополнительно нужна замена вспомогательного оборудования, необходимого для стабильного протекания процесса. Для обоснования конструкции проведены теоретические расчеты, позволяющие определить скорость движения частицы в рабочей камере. По результатам теоретических исследований получена система уравнений, позволяющих получить скорости и траекторию движения частицы при ее движении в рабочем колесе до взаимодействия и после взаимодействия с неподвижными лопатками. Анализ уравнений показал, что движение частицы зависит от размера окна на основном диске с лопатками. Оптимальная ширина окна $x_0 = 0,035$ м, но данный размер ограничивается конструкцией рабочего колеса и его диаметром.

THEORETICAL SUBSTANTIATION OF CONSTRUCTIVE PARAMETERS OF THE WORKING WHEEL OF A DEVICE FOR MIXTURE PREPARATION

Mokhnatkin V.G., Solonschikov P.N.

FSBEI HE Vyatka State Agricultural Academy

610014, Kirov, Oktyabrsky av., 133,

phone / fax: (8332) 54-86-33 E-mail: solon-pavel@yandex.ru

Keywords: device, wheel, speed, track, parameter, system, scheme, equation, particle, size, motion.

The article deals with the problem of increasing the efficiency of mechanization aids for preparing feeds in animal breeding. At the current stage of development of the agricultural sector, in the conditions of market economy, this does not imply the growth of additional investments per unit area and head of animal, but there is a need to develop and create new progressive technologies that ensure an uninterrupted production process at minimum cost. According to design analysis of mixers and devices, an experimental design has been proposed that allows to cover the whole spectrum of the presented devices, but at the same time it can also replace the service equipment necessary for stable process. To justify the construction, theoretical calculations have been carried out to determine the velocity of the particle in the

process chamber. Based on the results of theoretical studies, a system of equations has been obtained that allows to calculate the velocities and track of the particle as it moves in the wheel before and after the impact with fixed blades. Analysis of the equations showed that the motion of the particle depends on the size of the window on the main disk with blades. Appropriate window width is $x_0 = 0,035$ m, but this size is limited by the wheel design and its diameter.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВАКУУМА ПРИ УПЛОТНЕНИИ СИЛОСУЕМОЙ МАССЫ В КОНТЕЙНЕРАХ ИЗ ВОЗДУХОНЕПРОНИЦАЕМОЙ ПЛЕНКИ

Некрашевич В. Ф., Попов А.С., Афанасьева К. С.,

ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П. А. Костычева»
390044, г. Рязань, ул. Костычева, д. 1, раб. тел.: +7(4912)35-07-60; e-mail sisim62@mail.ru

Ключевые слова: вакуум, силосуемая масса, вакуумметрическое давление, боковое давление распора, осевое давление от собственного веса.

В статье рассмотрены теоретические исследования современной технологии силосования кормов в мягких вакуумированных контейнерах из воздухонепроницаемой полиэтиленовой пленки. Силосуемая масса уплотняется как за счёт собственного веса, так и за счет вакуумметрического давления, равного разности между атмосферным давлением и остаточным давлением в контейнере. В результате теоретических исследований установили, что на верхнюю грань контейнера действует только вакуумметрическое давление, на нижнюю - разность давлений между вакуумметрическим и давлением от силы тяжести, а на боковые грани – разность между вакуумметрическим давлением и давлением бокового распора. В свою очередь давление бокового распора зависит от параметров контейнера, силы бокового распора, коэффициентов трения и плотности материала. Суммарное давление в нижней части контейнера уменьшается на величину давления бокового распора. Если $P_b < P$, то возможно истечение сока из прессованного монолита, а при $P_b > P$ истечение сока не наблюдается. Расчеты и практическая проверка показали справедливость теоретических положений. При проведении опытов было установлено, что в результате воздействия вакуума на силосуемый материал поверхностные слои получаемого монолита уплотняются значительно больше, чем внутренние. Такое явление препятствует выходу сока из внутренних слоев монолита. При вакууме 60...70 кПа и влажности 70 % выделение сока не происходит. Такое действие вакуума позволяет сохранить в силосе сок, а следовательно, и питательные вещества, уносимые с соком при обычном силосовании.

USAGE OF VACUUM WHEN COMPRESSING ENSILAGED MASS INTO CONTAINERS MADE OF AIR-PROOF FILM

Nekrashevich V.F., Popov A.S., Afanasyeva K.S.

FSBEI HE "Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev"
390044. Ryazan, Kostycheva st., 1,
Tel. +7 (4912) 35-07-60, e-mail: sisim62@mail.ru

Key words: vacuum, ensilaged mass, vacuum gage pressure, side thrust pressure, axial pressure of its own weight.

The article represents research of modern technology of forage silaging in soft vacuum containers made of air-proof polyethylene film. The silaged mass is compacted both by its own weight and by a vacuum pressure equal to the difference between the atmospheric pressure and the residual pressure in

the container. As a result of theoretical studies, it was established that only the vacuum pressure acts on the upper side of the container, the pressure difference between the vacuum pressure and the gravity pressure acts on the lower side of the container, and the difference between the vacuum pressure and the side thrust pressure. Whereas, the pressure of the side thrust depends on the parameters of the container, the force of the side thrust, the coefficients of friction and the density of the material. The total pressure in the lower part of the container is reduced by the value of the side thrust pressure. If $P_B < P$, then the juice may flow out from the compressed monolith, and at $P_B > P$, the outflow of juice is not observed. Calculations and practical verification have shown the validity of the theoretical propositions. During the experiments, it was found that as a result of the action of vacuum on the silaged material, the surface layers of the resulting monolith are thickened considerably more than internal layers. This phenomenon prevents the juice from escaping the inner layers of the monolith. With a vacuum of 60 ... 70 kPa and a humidity of 70% the allocation of juice does not occur. This effect of the vacuum allows you to keep the juice in the silage, and, consequently, the nutrients carried away with the juice in the usual silage are thus preserved.

К ВОПРОСУ О СУШКЕ СЫПУЧИХ ТВЕРДЫХ ПОРОШКОВ В ВОСХОДЯЩЕМ ПОТОКЕ ПРОДУКТОВ ГОРЕНИЯ БИОГАЗА

Чекайкин С.В.,¹ Терентьев А. Б., Курочкин А. А.,¹

¹ФГБОУ ВО «Пензенский государственный технологический университет»

²ФГКВООУ ВО «Пензенский филиал Военной академии материально-технического обеспечения им. генерала армии А. В. Хрулева»

1440039, г. Пенза, проезд Байдукова/ул. Гагарина, 1а/11; тел.:8(8412)49-56-99

2440005, г. Пенза-5, Военный городок; e-mail: anatolii_kuro@mail.ru

Ключевые слова: *биогаз, энергетический баланс, энергосбережение, тепловой баланс, энтальпия, сушка, псевдооживленный (кипящий) слой.*

В настоящее время в качестве теплоносителя в сушилках в основном используют горячий воздух, высокую температуру которого обеспечивают применением различных нагревательных устройств. Работа этих устройств требует значительных затрат различных традиционных видов энергии. Сами сушилки имеют сложную конструкцию, большую массу и габариты, высокую стоимость, сложны в техническом обслуживании. Свести к минимуму зависимость сушки в «кипящем» слое от применения традиционных источников энергии и обеспечить полную автономность процесса, значительно упростить конструкцию сушилки может применение в качестве сушильного агента высоконагретых продуктов горения альтернативных источников энергии (биогаза или попутного газа), разгоняемых в сушилке в условиях естественной конвекции. Запас таких источников тепловой энергии практически неисчерпаем, доступен, и их использование не связано с большими затратами. При разработке математической модели расчета теплового баланса сушки в установке были описаны процессы теплоприхода и теплоотвода. Для исследования зависимости энергии продуктов горения смеси биогаза с воздухом от перечисленных факторов был использован современный программный комплекс TERRA «Программа термодинамического расчета состава фаз произвольных гетерогенных систем, а также их термодинамических и транспортных свойств». В результате расчетов для семи смесей получены текстовые и графические данные. Графические зависимости показывают, что с ростом равновесной температуры ПГ их энтальпия увеличивается. В то же время значительное влияние на энтальпию оказывает исходный состав смеси «биогаз – воздух». Проведенные термодинамические расчеты показали, что теплотворная способность ПГ

смесей «биогаз – воздух» обеспечивает требуемые условия по сушке твердых сыпучих материалов в «кипящем» слое, создаваемом в разрабатываемой установке.

TO THE ISSUE OF DRYING OF FREE-FLOWING SOLID POWDERS IN THE UPWARD FLOW OF COMBUSTION BIOGAS PRODUCTS

Chekaikin S.V.¹, Terentyev A.B.², Kurochkin A. A.¹

¹FSBEI HE "Penza State Technological University"

²FSGMEI HE "Penza branch of Military Academy of Service Support named after General A.V. Khrulev »

¹440039, Penza, Baidukova rd./ Gagarina st., 1a / 11;

tel.: 8 (8412) 49-56-99

²440005, Penza-5, the Military Town

e-mail: anatolii_kuro@mail.ru

Keywords: *biogas, energy balance, energy saving, heat balance, enthalpy, drying, fluidized (boiling) layer.*

Currently, hot air is used as the coolant in dryers, the heat of which is provided by the use of various heating devices. The operation of these devices requires considerable consumption of various traditional types of energy. The driers themselves have a complex design, large mass and dimensions, high cost, they are difficult to service. To minimize the dependence of drying in the "boiling" layer on the use of traditional energy sources and to ensure complete autonomy of the process, it is possible to use, as a drying agent, highly heated combustion products of alternative energy sources (biogas or associated gas) dispersed in a drier under natural conditions of convection. The stock of such sources of thermal energy is almost inexhaustible, accessible, and their use is not associated with high costs. When developing a mathematical model for calculating the heat balance of drying in the installation, the processes of heat input and heat removal were described. To study the dependence of combustion product energy of biogas mixture with air on these factors, the modern program complex TERRA "The program for the thermodynamic calculation of the phase composition of arbitrary heterogeneous systems and their thermodynamic and transport properties" was used. As a result of calculations, text and graphic data for seven mixtures were received. Characteristic curves show that the enthalpy increases with the increase of SG temperature. At the same time, the initial composition of the "biogas-air" mixture exerts a significant influence on the enthalpy. Thermodynamic calculations have shown that the heat-providing ability of SG "biogas-air" mixtures provides the required conditions for drying of solid free-flowing materials in the "boiling" layer created in the developed installation.