

based on the excess of high molecular weight polyethylene with the addition of tungsten and boron carbide. The results presented here allow to optimize the composition of the materials on the efficiency radiation protection and mechanical properties and specific weight. The paper presents the results of an experimental study of radiation-protective and mechanical properties for a range of compositions of investigated composites.

ФИТОСТИМУЛИРУЮЩИЕ ЭФФЕКТЫ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ШЛАМА НА РАСТЕНИЯ ПОДСОЛНЕЧНИКА (HELIANTHUS)

**Кузнецов Д.В.¹, Кондаков С.Э.¹, Чурилов Г.И.², Полищук С.Д.³, Колесников Е.А.¹,
Чупрунов К.О.¹, Лёвина В.В.¹, Лейбо Д.В.¹**

1 ФГАОУ ВПО «Национальный исследовательский университет «МИСиС», Москва, Россия
(119991, г. Москва, Ленинский проспект, д. 4), e-mail: dk@misis.ru

2 ГБОУ ВПО «Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова»,
Рязань, Россия (390026, г. Рязань, ул. Высоковольная, д. 9)

3 ФГБОУ ВПО «Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева»,
Рязань, Россия (390044, г. Рязань, ул. Костычева, д. 1)

Исследовано влияние высокодисперсного металлургического шлама на растения подсолнечника. Установлено, что металлургический шлак является весьма биоактивным по отношению к семенам подсолнечника. При внесении в среду обитания растений водного раствора шлама более чем на 30% увеличивается энергия прорастания семян. Наиболее существенно увеличение количества шлама в питательной среде сказывается на длине и массе вегетативных органов подсолнечника. Так, при концентрации в 10% длина корня увеличивается почти в 5 раз, а длина стебля в 2,5 раза по сравнению с контролем. Полученные результаты могут быть использованы при разработке микроэлементных удобрений на основе металлургических шламов, а также при проведении мероприятий по фиторемедиации металлургических отходов.

PHYTOSTIMULATING EFFECTS OF METALLURGICAL SLUDGE ON THE SUNFLOWER (HELIANTHUS)

**Kuznetsov D.V.¹, Kondakov S.E.¹, Churylov G.I.², Polishchuk S.D.³, Kolesnikov E.A.¹,
Chuprunov K.O.¹, Levina V.V.¹, Leybo D.V.¹**

1 National University of Science and Technology "MISIS", Moscow, Russia
(119049, Moscow, Leninskiy prospect, 4), e-mail: dk@misis.ru

2 Ryazan State Medical University, Ryazan, Russia (390026, Ryazan, Vysokovoltynaya str., 9)

3 Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev, Ryazan, Russia
(390044, Ryazan, Kostychev Str., 1)

The impact of fine metallurgical sludge on sunflower plants was studied. Found that metallurgical sludge are highly bioactive in relation to sunflower seeds. In making the habitat of plants aqueous solution sludge by more than 30% increase in germination energy of seeds. The most significant increase in the amount of sludge in the medium affects the length and weight of vegetative parts of sunflower. Thus, at concentration of 10% root length is increased about 5 times, and the length of the stem by 2.5 times compared to the control. The results can be used in the development of microelement fertilizers based metallurgical sludge, and during activities phytoremediation metallurgical waste.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ ШЛАМА МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА ПО ВИТАЛЬНЫМ И МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ ПРОРОСТКОВ СЕМЯН МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР

**Кондаков С.Э.¹, Кузнецов Д.В.¹, Чурилов Г.И.², Чурилов Д.Г.³, Колесников Е.А.¹,
Чупрунов К.О.¹, Лёвина В.В.¹**

1 ФГАОУ ВПО «Национальный исследовательский университет «МИСиС», Москва, Россия
(119991, г. Москва, Ленинский проспект, д. 4), e-mail: dk@misis.ru

2 ГБОУ ВПО «Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова»,
Рязань, Россия (390026, г. Рязань, ул. Высоковольная, д. 9)

3 ФГБОУ ВПО «Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева»,
Рязань, Россия (390044, г. Рязань, ул. Костычева, д. 1)

Исследовано влияние высокодисперсных отходов в виде металлургического шлама газоочистки доменных цехов на проростки семян масличных культур (подсолнечника и рапса). Обнаружен эффект высокой биологической активности металлургического шлама при внесении в среду обитания растений. Исследуемые концентрации показали различный эффект по воздействию на семена и проростки подсолнечника и рапса по витальным, морфологическим и физиологическим показателям. Установлено, что наиболее эффективными и оптимальными являются концентрации водных растворов шлама от 1 до 10%. Полученные результаты могут быть использованы при разработке микроэлементных удобрений на основе металлургических шламов, а также при проведении мероприятий по фиторемедиации металлургических отходов.

DETERMINATION OF OPTIMAL CONCENTRATIONS OF SLUDGE METAL PRODUCTION ON THE VITAL AND MORPHOPHYSIOLOGICAL INDICATORS OF SEEDLINGS OILSEEDS

**Kondakov S.E.¹, Kuznetsov D.V.¹, Churylov G.I.², Churylov D.G.³, Kolesnikov E.A.¹,
Chuprunov K.O.¹, Levina V.V.¹, Leybo D.V.¹**

1 National University of Science and Technology "MISIS", Moscow, Russia
(119049, Moscow, Leninskiy prospekt 4), e-mail: dk@misis.ru

2 Ryazan State Medical University, Ryazan, Russia (390026, Ryazan, Vysokovolt'naya str., 9)

3 Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev, Ryazan, Russia
(390044, Ryazan, Kostychev Str., 1)

The impact of fine metallurgical sludge on seedlings of oilseeds was studied. The effect of high biological activity of metallurgical sludge was found, if they introduced into the habitat of plants. The test concentrations showed a different effect on influence on seeds and seedlings of sunflower and rapeseed by vital, morphological and physiological indicators. Found that the most efficient and optimum concentration are aqueous solutions of sludge from 1% to 10%. The results can be used in the development of microelement fertilizers based metallurgical sludge, and during activities phytoremediation metallurgical waste.

КОМПЛЕКСНАЯ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ПЕРЕРАБОТКА ПОСЛЕСПИРТОВОЙ БАРДЫ С ПОЛУЧЕНИЕМ БЕЛОКСОДЕРЖАЩЕГО КОРМОВОГО ПРОДУКТА

Кузнецов И.Н., Ручай Н.С.

Учреждение образования «Белорусский государственный технологический университет», г. Минск,
Республика Беларусь, e-mail: i.n.kuznetsov@gmail.com

Разработана технология комплексной переработки зерновой послеспиртовой барды с получением обогащенного микробным белком кормового продукта и биогаза, предусматривающая ферментативное расщепление полисахаридных компонентов барды, обогащение ее микробным белком целенаправленным культивированием специально выделенного термотолерантного (40 °C) факультативно анаэробного штамма дрожжей рода *Lachancea*, получение белоксодержащего кормового продукта на основе микробной биомассы и взвешенных веществ барды, анаэробное сбраживание жидкой части (фугата) барды с получением биогаза и доочистку сброженного раствора ультрафильтрацией. При ферментативной обработке барды гидролизуются не менее 40 % клетчатки, что способствует накоплению биомассы дрожжей-продуцентов белка и повышению качества кормового продукта. Удельная скорость роста выделенного штамма дрожжей составляет 0,12 ч⁻¹. Получен опытный образец сухого кормового продукта, который содержит 40 % сырого протеина, в том числе 23,6 % переваримого белка. Сбраживание фугата барды с получением биогаза производится в высокопроизводительном UASB-реакторе. После доочистки ультрафильтрацией сброженный фугат имеет уровень загрязненности по показателю ХПК 600-800 мг/л. Разработанная технология позволяет получить из 1 т зерновой послеспиртовой барды 50–55 кг обогащенного белком кормового продукта и 13–14 м³ биогаза.

COMPLEX MICROBIOLOGICAL PROCESSING OF ALCOHOL STILLAGE WITH RECEIVING PROTEIN-CONTAINING FODDER PRODUCT

Kuznetsov I.N., Ruchai N.S.

Belarusian State Technological University, Minsk, Republic of Belarus (220006, Minsk, street Sverdlova, 13a),
e-mail: i.n.kuznetsov@gmail.com

The technology of complex processing of grain alcohol stillage with receiving the fodder product enriched with microbic protein and the biogas were developed. The technology provides enzymatic splitting of polysaccharides of stillage, enrichment its by microbic protein by direct cultivation of specially allocated thermotolerant (40 °C) facultative anaerobic strain of yeast *Lachancea* sp., receiving protein-containing fodder product on the basis of a biomass and the weighed substances of stillage, an anaerobic fermentation of fugate with biogas production and final treatment of the degestrate by ultrafiltration. During the enzymatic treatment of stillage total amount cellulose decreases not less than 40% and promotes accumulation of a biomass of yeast as producers of protein and improve the quality of fodder product. The specific growth rate of the strain of yeast is 0,12 h⁻¹. The sample of dry fodder product which contains 40 % of a crude protein and 23,6 % of digest protein is received. High effective UASB-reactor were used for fermentation of stillage fugate with biogas production. After final treatment by ultrafiltration of degestrate COD decreases to level 600–800 mg/l. The developed technology allows to receive from 1 t of stillage 50–55 kg of the fodder product enriched with protein and 13–14 m³ of biogas.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗРАБОТКИ КОМПИЛЯТОРА ДЛЯ УЧЕБНЫХ ЦЕЛЕЙ

Кузнецов М.А., Хорольский А.В.

ФБГУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет», Волгоград, Россия
(400131, г. Волгоград, пр.Ленина, 28), e-mail: legion.dart@gmail.com

Статья посвящена принципам, по которым можно разработать интерактивное обучающее средство для курса «Основы трансляции». Сформулирована цель и поставлены задачи разработки. Далее проведен