

Научная статья

УДК 58:633.8

doi: 10.24412/2078-1318-2021-3-9-15

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И АНАТОМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПЛОДОВ ЛИГУСТИКУМА КИТАЙСКОГО *LIGUSTICUM SINENSE*

Надежда Михайловна Найда

Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Петербургское шоссе, д. 2,
Пушкин, Санкт-Петербург, 196601, Россия; nayda.nad@yandex.ru;
<https://orcid.org/0000-0002-3909-4353>

Реферат. Опыт применения лекарственных растений в Китае насчитывает несколько тысячелетий, в традиционной китайской медицине (ТКМ) применяется около 12000 видов растений, из них 300 видов лекарственных растений выращивают в культуре.

Изучение лекарственных растений из традиционной китайской медицины позволит рационально подбирать виды для их интродукции и культивирования в России, а также увеличит арсенал лекарственных растений и препаратов на их основе.

В рамках сотрудничества Санкт-Петербургского государственного аграрного университета с Научно-исследовательским институтом технических культур Сычуаньской академии сельскохозяйственных наук (г. Чэнду, Китайская Народная Республика) были получены семена (мерикарпии) лигустикума китайского. Виды лигустикума используются в традиционных медицинах Востока и в медицине стран Западной Европы. Их применяют при гипертонии, ишемической болезни сердца, они обладают анальгезирующим, антиревматическим, успокаивающим, антисептическим действием, улучшают циркуляцию крови.

Целью наших исследований было изучение морфологических и анатомических особенностей плодов лигустикума китайского (*Ligusticum sinense* Oliver, *Apiaceae*). Морфологию и анатомию плодов изучали на живом и фиксированном в ацетоалкоголе материале.

Плод лигустикума китайского эллиптический, двусемянный, распадающийся на два мерикарпия (части плода), семя не освобождается от околоплодника. Мерикарпии имеют коричневую окраску, не сжаты со спины, спинная сторона выпуклая с тремя, хорошо выраженными, ребрами и двумя боковыми. В ребрах проходят проводящие пучки, в зрелых плодах они почти не просматриваются. В ложбинках между спинными ребрами лежат по 1-2 эфирно-масляных канальца, на боковой стороне – по 2-3, на брюшной – 2-4. Клетки паренхимы околоплодника в зрелых плодах сдавлены и смяты. Хорошо сохраняется не одревесневший эндокарпий, семенная кожура.

Исследования выявили специфические морфологические и анатомические особенности плодов *Ligusticum sinense*, отличающие их от других видов рода *Ligusticum*. Дальнейшие исследования лигустикума китайского позволят судить о перспективе его интродукции, возделывания и применения в России.

Ключевые слова: лигустикум, лекарственные растения, плод, семя, ребро, мерикарпий, перикарпий, эфирно-масляный каналец

Цитирование. Найда Н.М. Морфологические и анатомические особенности плодов лигустикума китайского *Ligusticum sinense* // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 3 (64).– С. 9-15. doi: 10.24412/2078-1318-2021-3-9-15

MORPHOLOGICAL AND ANATOMICAL FEATURES OF THE FRUITS OF THE *LIGUSTICUM SINENSE*

Nadezhda Mikhailovna Naida

Saint Petersburg State Agrarian University, Peterburgskoe Shosse, 2, Pushkin, Saint Petersburg, 196601, Russia; nayda.nad@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0002-3909-4353>

Abstract. The experience of using medicinal plants in China has several millennia, about 12,000 species of wild and cultivated plants are used in traditional Chinese medicine (TCM), of which 300 species of medicinal plants are grown in culture.

The study of medicinal plants from traditional Chinese medicine will allow rational selection of species for their introduction and cultivation in Russia and will increase the arsenal of medicinal plants.

Within the framework of cooperation between the St. Petersburg State Agrarian University and the Research Institute of Technical Cultures of the Sichuan Academy of Agricultural Sciences (Chengdu, People's Republic of China), Chinese ligusticum seeds were obtained. Ligusticum species are used in traditional medicines of the East and in medicine of Western Europe.

The purpose of our research was to study the morphological and anatomical features of the fruits of Chinese ligusticum (*Ligusticum sinense* Oliver, *Apiaceae*). The morphology and anatomy of fetuses were studied on live and fixed in acetoalcohol material.

The fruit of the Chinese ligusticum is elliptical, two-seeded, splitting into two mericarps. The mericarps are brown in color, not compressed from the back, the dorsal side is convex with three well-defined ribs and two lateral ones. Conducting bundles pass through the ribs, they are almost not visible in mature fruits. In the hollows between the dorsal ribs there are 1-2 essential oil tubules, on the lateral side – 2-3, on the abdominal side – 2-4. The cells of the parenchyma of the pericarp in mature fruits are compressed and crushed. The seed rind, which is not lignified, is well preserved.

Studies have revealed specific morphological and anatomical features of *Ligusticum sinense* fruits that distinguish them from other species of the genus *Ligusticum*. Further studies of Chinese ligusticum will allow us to judge the prospects of its introduction, cultivation and application in Russia.

Keywords: *ligusticum, medicinal plants, fruit, seed, rib, mericarp, pericarp, essential oil channel*

Citation. Naida Nadezhda M. (2021) “Morphological and anatomical features of the fruits of the Chinese ligusticum (*Ligusticum sinense*)”, *Izvestiya of Saint-Petersburg State Agrarian University*, vol. 64, no. 3, p. 9-15 (In Russ.). doi: 10.24412/2078-1318-2021-3-9-15

Научная статья

УДК 633

doi: 10.24412/2078-1318-2021-3-15-23

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СЕМЕННОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ СОРТОВ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО В УСЛОВИЯХ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Нина Александровна Донских¹, Марина Сергеевна Уманец²

¹Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Петербургское шоссе, д. 2,
Пушкин, Санкт-Петербург, 196601; nin-donskikh@mail.ru;

<https://orcid.org/0000-0002-7017-3359>

²Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Петербургское шоссе, д. 2,
Пушкин, Санкт-Петербург, 196601; mar.umanets@yandex.ru;

<https://orcid.org/0000-0002-5702-3858>

Реферат. В данной статье рассматриваются вопросы создания семенных посевов клевера лугового разных сортов при выращивании в условиях Ленинградской области на дерново-карбонатной почве. Приводится сравнительная оценка двух сортов отечественной селекции – Волосовский 86 и Добряк и двух сортов зарубежной селекции – Лестрис и Леммон. Посев исследуемых сортов проведен в середине июня 2019 г. рядовым способом, беспокровно. Норма высева составила 7 кг/га. В опыте изучены некоторые агротехнические приемы: инокуляция семян штаммом Ультрастим и минеральные удобрения, внесенные поверхностно по созданному семенному посеву. Определение полевой всхожести семян изучаемых сортов позволяет сделать вывод, что инокуляция семян не оказала положительного влияния из-за засушливых условий, применение этого агроприема в экстремальных условиях даже снизило этот показатель, но при улучшении экологической обстановки она положительно сказалась на сохранности растений после перезимовки. Так, у сорта Волосовский 86 при обработке штаммом полевая всхожесть снизилась на 14%, у сорта Добряк – на 11%, у зарубежных сортов – на 3–7%. Определение сохраняемости растений клевера лугового весной 2020 г. свидетельствует, наоборот, о положительном влиянии инокуляции семян: у всех изучаемых сортов этот показатель существенно повысился, кроме с. Лестрис голландской селекции, который и на контроле, и при обработке Ультрастимом показал самые низкие показатели: 10 и 5%. Измерение высоты растений клевера лугового свидетельствует, что самым высокорослым из всех изучаемых сортов выделился Волосовский 86, который превышал другие сорта на 12–16 см, что способствовало в большей мере к полеганию растений и в конечном итоге снизило всхожесть убранных семян. К тому же следует отметить и его феноритмику как типично позднеспелого сорта. Сорт Добряк характеризуется как менее рослый и менее урожайный, но обеспечивающий более качественные семена. Исследуемые сорта зарубежной селекции, хотя по всем параметрам и не уступают двум отечественным, но из-за растянутого срока созревания не соответствуют семенному назначению. Таким образом, по результатам двухлетних исследований выделился сорт Добряк, наиболее соответствующий семенному назначению.

Ключевые слова: сравнительная оценка, клевер луговой, отечественные и зарубежные сорта, семенная продуктивность, Ленинградская область

Цитирование. Донских Н.А., Уманец М.С. Сравнительная оценка семенной продуктивности сортов клевера лугового в условиях Ленинградской области// Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 3 (64). – С. 15-23. doi: 10.24412/2078-1318-2021-3-15-23

COMPARATIVE ASSESSMENT OF SEED PRODUCTIVITY OF MEADOW CLOVER VARIETIES IN THE CONDITIONS OF THE LENINGRAD REGION**Nina A. Donskikh¹, Marina S. Umanets²**¹ St. Petersburg State Agrarian University, Peterburgskoe shosse, 2, Pushkin, St. Petersburg, 196601; nin-donskikh@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-7017-3359>² St. Petersburg State Agrarian University, Peterburgskoe shosse, 2, Pushkin, St. Petersburg, 196601; mar.umanets@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0002-5702-3858>

Abstract. The issues of creating seed crops of different varieties of meadow clover when grown in the conditions of the Leningrad region on sod-calcareous soil were considered. The comparative assessment of two varieties of domestic selection (Volosovsky 86 and Dobryak) and two varieties of foreign selection (Lestris and Lemmon) had given. The sowing of the studied varieties was carried out in mid-June 2019 in an ordinary way, without blood. The seeding rate was 7 kg / ha. In the experiment, some agrotechnical techniques were studied: inoculation of seeds with the Ultrastim strain and mineral fertilizers applied superficially according to the created seed sowing. Determination of field germination of seeds of the studied varieties showed that seed inoculation was not effective due to arid conditions, but had a positive effect on the safety of plants after overwintering. Measuring the height of meadow clover plants indicates that the tallest of all the studied varieties was Volosovsky 86, which exceeded other varieties by 12-16 cm, which contributed more to the lodging of plants and ultimately reduced the germination of harvested seeds. In addition, its phenorhythmics should also be noted as a typically late-maturing variety. The Dobryak is characterized as less tall and less productive, but providing higher-quality seeds. The studied varieties of foreign selection, although in all respects they are not inferior to two domestic ones, but due to the extended maturation period they do not correspond to the seed purpose.

Keywords: *comparative assessment, Trifolium pratense, domestic and foreign varieties, seed productivity, Leningrad region*

Citation. Donskikh N.A., Umanets M.S. (2021) “Comparative assessment of seed productivity of meadow clover varieties in the conditions of the Leningrad region“, *Izvestiya of Saint-Petersburg State Agrarian University*, vol. 64, no. 3, p. 15-23 (In Russ.). doi: 10.24412/2078-1318-2021-3-15-23

Научная статья

УДК 633.1: 633.19: 631.527

doi: 10.24412/2078-1318-2021-3-24-31

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ И ЛИНИЙ ЯРОВОГО ТРИТИКАЛЕ ПО ЗЕРНОВОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ МАРИЙ ЭЛ**Юрий Алексеевич Лапшин¹, Владимир Алексеевич Максимов²,
Римма Ивановна Золотарёва³**¹ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого», г. Киров, Российская Федерация; yuri2.lapshin@gmail.com, tudvas@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0002-5701-4118>²ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого», г. Киров, Российская Федерация; via@mari-el.ru; <https://orcid.org/0000-0002-1584-9491>³ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого», г. Киров, Российская Федерация; via@mari-el.ru; <https://orcid.org/0000-0003-3538-0202>. 425231, Российская Федерация, Республика Марий Эл, п. Руэм, ул. Победы 10

Реферат. Сбалансированные дозы минеральных удобрений, установленные опытным путем, являются решающим фактором эффективного и устойчивого развития высокопродуктивного зернового агрофитоценоза. Объектом исследований послужил селекционный материал, представленный сортами и линиями ярового тритикале различного эколого-географического происхождения. Цель исследований – установить наиболее экономически оправданные варианты применения уровней минерального удобрения и выявить их влияние на продуктивность сортов ярового тритикале в условиях Республики Марий Эл. Опыты проводили в 2019–2020 гг. на опытном поле Марийского научно-исследовательского института, на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве в двухфакторном опыте (сорта, уровни минерального питания). Урожайность сортов тритикале в условиях 2019 г. была на 30-35% ниже, чем в наиболее благоприятном по условиям увлажнения 2020 г. Однако тенденция влияния уровней минерального питания на величину формируемого урожая, несмотря на различимость метеоусловий в годы проведения исследований, была схожей. Установлено, что в среднем за 2019-2020 гг. на неудобренном фоне селекционные линии КНИИСХ 11, КНИИСХ 9 и сорт Савва Национального центра зерна имени П.П. Лукьяненко и сорт Доброе ФГБНУ Верхневолжский ФАНЦ с урожайностью соответственно 3,17; 3,29; 3,00 и 2,89 т/га достоверно превысили стандарт Ровня. Наибольшую зерновую продуктивность сорта тритикале, за исключением сортов Доброе и Заозерье, продуцировали в варианте на фоне основного внесения под предпосевную культивацию $N_{60}P_{60}K_{60}$ и прикорневой подкормки N_{30} в кущение. Выяснено, что сорта Доброе с урожайностью 4,27 т/га и Заозерье 3,31 т/га селекции Верхневолжского ФАНЦ и РУП Научно-практического центра НАН Беларуси по земледелию наиболее продуктивны на фоне основного внесения $N_{60}P_{60}K_{60}$ под предпосевную культивацию. Применение минеральных удобрений под культуру яровое тритикале в годы проведения исследований было экономически выгодным (себестоимость от 3,7 до 4,9 руб/кг зерна) и биоэнергетически (КЭЭ от 2,1 до 7,6) высокооправданным.

Ключевые слова: яровое тритикале, уровни минерального удобрения, урожайность, экономическая и биоэнергетическая эффективности

Цитирование. Лапшин Ю.А., Максимов В.А., Золотарёва Р.И. Сравнительная оценка сортов и линий ярового тритикале по зерновой продуктивности в условиях Республики Марий Эл // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 3 (64). – С. 24-31 doi: 10.24412/2078-1318-2021-3-24-31

Благодарности. Исследователи благодарны главному научному сотруднику отдела селекции и семеноводства пшеницы и тритикале НЦЗ им. П.П. Лукьяненко Виктору Яковлевичу Ковтуненко и заведующей лабораторией адаптивно-экологической селекции ФГБНУ Верхневолжский ФАНЦ Светлане Евгеньевне Скатовой за предоставленный семенной материал.

Финансирование. Работа выполнена при поддержке Минобрнауки РФ в рамках Государственного задания ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого» (тема № 0528-2019-0091).

COMPARATIVE ASSESSMENT OF VARIETIES AND LINES OF SPRING TRITICALE BY GRAIN PRODUCTIVITY IN THE CONDITIONS OF THE REPUBLIC OF MARI EL

Yuri Alekseevich Lapshin ¹, Vladimir Alekseevich Maksimov ²,
 Rimma Ivanovna Zolotareva ³

¹FGBNU "N.V. Rudnitsky Federal Agrarian Scientific Center of the North-East", Kirov, Russian Federation; yuri2.lapshin@gmail.com, tudvas@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0002-5701-4118>

²FGBNU "N.V. Rudnitsky Federal Agrarian Scientific Center of the North-East", Kirov, Russian Federation; via@mari-el.ru; <https://orcid.org/0000-0002-1584-9491>

³FGBNU "N.V. Rudnitsky Federal Agrarian Scientific Center of the North-East", Kirov, Russian Federation; via@mari-el.ru; <https://orcid.org/0000-0003-3538-0202>
425231, Russian Federation, Republic of Mari El, p. Ruem, Pobedy str. 10

Abstract. Balanced doses of mineral fertilizers, established experimentally, are a decisive factor for the effective and sustainable development of a highly productive grain agrophytocenosis. The object of research was the selection material presented by varieties and lines of spring triticale of various ecological and geographical origin. The purpose of the research is to determine the most economically feasible options for the use of mineral fertilizer levels and to identify their impact on the productivity of spring triticale varieties in the conditions of the Republic of Mari El. The experiments were carried out in 2019-2020 on the experimental field of the Mari Research Institute, on sod-podzolic medium loamy soil in a two-factor experiment (varieties, levels of mineral nutrition). The yield of triticale varieties in 2019 was 30-35% lower than in the most favorable humidification conditions in 2020. However, the trend of the influence of mineral nutrition levels on the value of the formed crop, despite the diversity of weather conditions in the years of research, was similar. It was discovered that, on average, in 2019-2020, on a non-windy background, the selection lines KNIISKH 11, KNIISKH 9 and the Savva variety of the National Grain Center named after P. P. Lukyanenko and the Dobroye variety of the Verkhnevolzhsky FANTS FGBNU with a yield of 3.17, 3.29, 3.00 and 2.89 t/ha significantly exceeded the Rovnya standard. The highest grain productivity of the triticale variety, with the exception of the Dobroye and Zaozerye varieties, was produced in the variant against the background of the main application for pre-sowing cultivation of N60P60K60 and root feeding of N30 in tillering. It was discovered that the varieties Dobroye with a yield of 4.27 t / ha and Zaozerye 3.31 t / ha of the selection of the Verkhnevolzhsky FANC and RUP of the Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Agriculture are the most productive against the background of the main application of N60P60K60 for pre-sowing cultivation. The use of mineral fertilizers for the spring triticale crop, in the years of research, was economically profitable (cost from 3.7 to 4.9 rubles/kg of grain) and bioenergetically (CEE from 2.1 to 7.6) highly justified.

Keywords: *spring triticale, mineral fertilizer levels, productivity, economic and bioenergy efficiency*

Citation. Lapshin Y.A., Maksimov V.A., Zolotareva R.I. (2021) Comparative assessment of varieties and lines of spring triticale by grain productivity in the conditions of the Republic of Mari El, *Izvestiya of Saint-Petersburg State Agrarian University*, vol. 64, no. 3, pp. 24-31 (In Russ.). doi: 10.24412/2078-1318-2021-3-24-31

Financing. The work was carried out with the support of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation within the framework of the State Task of the N.V. Rudnitsky Federal Agrarian Scientific Center of the North-East (topic No. 0528-2019-0091).

Научная статья
УДК 630.54.631
doi: 10.24412/2078-1318-2021-3-31-39

ВЛИЯНИЕ ГИДРОГЕЛЕЙ НА ПОКАЗАТЕЛИ СТРУКТУРЫ УРОЖАЯ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ МОДЕЛЬНОЙ ПОЧВЕННОЙ ЗАСУХИ «ЗАСУШНИК» И В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ

Татьяна Николаевна Данилова

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Агрофизический научно-исследовательский институт», Гражданский пр., 14, Санкт-Петербург, 195220, Россия; danilovatn@yandex.ru; <http://orcid.org/0000-0001-6926-6155>

Реферат. Одним из важных показателей, определяющих урожайность культуры, является величина продуктивной кустистости. Она наиболее подвержена колебаниям в зависимости от условий внешней среды, а также является наследственной особенностью сорта. В вегетационном эксперименте, проведенном в 2015-2017 гг. в условиях модельной почвенной засухи «засушник» и в полевых условиях, сравнивали показатели структуры урожая зерновых культур (ячмень, пшеница). Опыт был заложен в вегетационных сосудах с двумя типами гидрогелей (калиевая и натриевая основа). Гидрогель вносился послойно на глубину корнеобитаемого слоя (10-12 см) и на глубину 20-22 см. Внесение гидрогелей в засушливых условиях позволяет обеспечить дополнительный запас влаги для сельскохозяйственных культур в «критические» периоды развития. Для зерновых культур «критический» период – от фазы кущения до фазы цветения и особенно во время фазы трубкования. Это наиболее ответственные фазы развития, когда формируется колос, недостаток влаги в эти периоды может значительно снизить урожайность. Установлено, что влияние гидрогеля как в «засушнике», так и в полевых условиях наиболее существенным было на такие показатели, как продуктивная кустистость, количество зерен в колосе и масса 1000 зерен, на общее количество растений гидрогель влияния не оказывал. В условиях модельной почвенной засухи «засушник» все показатели структуры урожая были лучше при внесении гидрогеля в слой 20-22 см. Гидрогель, внесенный в корнеобитаемый слой почвы (10-12 см), высыхал и не действовал как водоудерживающая почвенная добавка. В полевых условиях влияние гидрогеля (в зависимости от глубины внесения) зависело от метеоусловий в вегетационный период. Выявлено, что недостаток или избыток влаги в период формирования колоса отрицательно влияет на показатели структуры урожая и урожайность зерновых культур.

Ключевые слова: гидрогель, продуктивная кустистость, урожайность, почвенная засуха, ячмень, яровая пшеница

Цитирование. Данилова Т.Н. Влияние гидрогелей на показатели структуры урожая зерновых культур в условиях модельной почвенной засухи «засушник» и в полевых условиях // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 3 (64).– С. 31-39. doi: 10.24412/2078-1318-2021-3-31-39

INFLUENCE OF HYDROGELS ON INDICATORS OF THE HARVEST STRUCTURE OF GRAIN CROPS UNDER MODEL SOIL DRY "DRYER" AND IN FIELD CONDITIONS

Tatiana N. Danilova

Federal State Budgetary Scientific Institution "Agrophysical Research Institute", Grazhdansky pr., 14, St. Petersburg, 195220, Russia; danilovatn@yandex.ru; <http://orcid.org/0000-0001-6926-6155>

Abstract. One of the most important indicators that determine the yield of a crop is the value of productive bushiness. It is most susceptible to fluctuations depending on environmental conditions, and is also a hereditary feature of the variety. The vegetation experiment was carried out in 2015-2017. Comparison of the indicators of the structure of the grain crops yield (barley, wheat) under the conditions of a model soil drought and in the field. The experiment was carried out in pots with two types of hydrogels (potassium and sodium base). The hydrogel was applied layer-by-layer to the depth of the root layer (10-12 cm) and to a depth of 20-22 cm. The introduction of hydrogels in arid conditions allows providing an additional supply of moisture for crops in the "critical" periods of development. For cereals, the "critical" period is from the tillering phase to the flowering phase and especially during the booting phase. These are the most critical phases of development, when an ear is formed; a lack of moisture during these periods can significantly reduce the yield. It was found that the influence of the hydrogel both in the "dry" area and in the field was the most significant on such indicators as productive tillering, the number of grains in an ear and the weight of 1000 grains; the hydrogel had no effect on the total number of plants. Under the conditions of a model soil drought "dry land", all indicators of the yield structure were better when the hydrogel was added to a layer of 20-22 cm. The hydrogel applied to the root layer of the soil (10-12 cm) dried out and did not act as a water-retaining soil additive. In the field, the effect of the hydrogel (depending on the depth of application) depended on the meteorological conditions during the growing season. It was revealed that the lack or excess of moisture during the formation of an ear has a negative effect on the indicators of the structure of the yield and the yield of grain crops

Keywords: *hydrogel, productive bushiness, yield, soil drought, barley, spring*

Citation. Danilova Tatiana N. (2021) Influence of hydrogels on indicators of the harvest structure of grain crops under model soil dry "dryer" and in field conditions, *Izvestiya of Saint-Petersburg State Agrarian University*, vol. 64, no. 3, pp. 31-39. (In Russ.). doi: 10.24412/2078-1318-2021-3-31-39

Научная статья

УДК 581.1:631.8

doi: 10.24412/2078-1318-2021-3-39-46

ВЛИЯНИЕ ВОЗРАСТАЮЩИХ ДОЗ АЗОТА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ РЕДЬКИ МАСЛИЧНОЙ

Виталий Николаевич Лебедев¹, Светлана Хазретовна Хуаз²,
Григорий Абунаимович Ураев³

¹Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена, Набережная реки Мойки, д.48, Санкт-Петербург, 191186, Россия; antares-80@yandex.ru;
<http://orcid.org/0000-0002-6552-4599>

²Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Петербургское шоссе, д. 2, Пушкин, Санкт-Петербург, 196601; huazsveta@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0003-3112-9133>

³Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I, Московский пр., д. 9, Санкт-Петербург, 190031, Россия; uraev.ga@yandex.ru ;
<http://orcid.org/0000-0002-2800-5108>

Реферат. Редька масличная (*Raphanus sativus* L. var. *oleifera* Metzg.) из семейства *Brassicaceae* является малораспространенной культурой с высоким потенциалом продуктивности, зеленой массой, имеющей кормовое и сидеральное значение.

В статье представлены результаты полевых опытов по изучению влияния возрастающих доз минерального азота на фоне неизменных доз фосфора и калия в отношении структурных элементов и продукционных процессов *Raphanus sativus* L. var. *oleifera* Metzg. сорта Радуга (к-8) в природно-климатических условиях Ленинградской области. Исследование проводилось на территории агробиостанции РГПУ им. А.И. Герцена в пос. Вырица. В опыте применялись удобрения: аммиачная селитра, простой гранулированный суперфосфат и сульфат.

Морфометрические измерения и продуктивность редьки оценивались в фазе активного цветения (укошной спелости). Качество надземной массы определялось по содержанию основных элементов минерального питания – азота (N), фосфора (P₂O₅) и калия (K₂O) лабораторно-аналитическим исследованием по общепринятой методике. Количество нитратов в зеленой массе измеряли при помощи ионоселективного нитратного электрода ионометрическим методом.

Результаты исследований показали, что ростовые процессы (высота растений, площадь листовой поверхности), зеленая биомасса и накопление абсолютно сухого вещества в надземных органах редьки максимально увеличиваются при внесении N₁₅₀ на фоне P₆₀K₆₀. Дальнейшее увеличение доз азота приводило к снижению исследованных показателей. Содержание основных элементов минерального питания (азота, фосфора и калия) оптимально в варианте N₉₀P₆₀K₆₀. Однако в отношении концентрации нитратов показано, что превышение ПДК происходит при достижении минерального фона выше N₆₀P₆₀K₆₀.

Ключевые слова: редька масличная, азотные удобрения, продуктивность, экономический эффект

Цитирование. Лебедев В.Н., Хуаз С.Х., Ураев Г.А. Влияние возрастающих доз азота на продуктивность и качество зеленой массы редьки масличной // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 3 (64).– С. 39-46. doi: 10.24412/2078-1318-2021-3-39-46

THE EFFECT OF INCREASING NITROGEN DOSES ON THE PRODUCTIVITY AND QUALITY OF THE GREEN BIOMASS OF OILSEED RADISH

Vitaliy N. Lebedev¹, Svetlana H. Khuaz², Grigorii A. Uraev³

¹ Herzen State Pedagogical University of Russia, 48 emb.riv. Moyka, Saint Petersburg, 191186, Russia; antares-80@yandex.ru; <http://orcid.org/0000-0002-6552-4599>

² Saint-Petersburg State Agrarian University, Peterburgskoye shosse, 2, Pushkin, Saint-Petersburg, 196601, Russia; uazsveta@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0003-3112-9133>

³ Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University, Moskovsky av., 9, Saint-Petersburg, 190031, Russia; uraev.ga@yandex.ru; <http://orcid.org/0000-0002-2800-5108>

Abstract. Oilseed radish (*Raphanus sativus* L. var. *oleifera* Metzg.) from the family *Brassicaceae* is a sparsely distributed crop with a high productivity potential of green biomass, which has forage and sideral value.

As a results of field studies to study the effect of growing doses of mineral nitrogen against the background of unchanged doses of phosphorus and potassium on the structural elements and production processes of *Raphanus sativus* L. var. *oleifera* Metzg. variety Raduga/Rainbow (k-8) in the natural and climatic conditions of the Leningrad region. The study was conducted on the territory of the agrobiostation of the Herzen State Pedagogical University of Russia in the vil. Vyritsa. In the experiment, fertilizers were used: ammonium nitrate, simple granular superphosphate and sulfate.

Morphometric measurements and productivity of radish were evaluated in the phase of active flowering. The quality of the aboveground biomass was determined by the content of the main elements of mineral nutrition-nitrogen (N), phosphorus (P₂O₅) and potassium (K₂O) by laboratory and analytical research according to the generally accepted method. The amount of nitrates in the green biomass was measured using an ion-selective nitrate electrode by the ionometric method.

The results of the studies showed that the growth processes (plant height, leaf surface area), green biomass, and the accumulation of absolutely air-dry matter, in the aboveground radish organs are maximally increased when N₁₅₀ is introduced against the background of P₆₀K₆₀. A further increase in the dose of nitrogen on the options caused a decrease in the studied parameters. The content of the main elements of mineral nutrition (nitrogen, phosphorus and potassium) is optimal in the N₉₀P₆₀K₆₀ variant. However, with respect to the concentration of nitrates, it is shown that the MPC is exceeded when the mineral background reaches above N₆₀P₆₀K₆₀.

Keywords: oilseed radish, nitrogen fertilizers, productivity, economic effect.

Citation. Lebedev V.N., Khuaz S.H., Uraev G.A. (2021) "The effect of increasing nitrogen doses on the productivity and quality of the green biomass of oilseed radish", *Izvestiya of Saint-Petersburg State Agrarian University*, vol. 64, no. 3, pp. 39-46. (In Russ.). doi: 10.24412/2078-1318-2021-3-39-46

Научная статья

УДК 631.422

doi: 10.24412/2078-1318-2021-3-47-57

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ ХОЗЯЙСТВ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Сергей Николаевич Малашин¹, Вячеслав Иванович Саморуков², Дмитрий
Вячеславович Саморуков³

¹Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Петербургское шоссе, д. 2,
Пушкин, Санкт-Петербург, 196601, Россия; malashin831@rambler.ru;
<http://orcid.org/0000-0002-8611-365X>

²Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Петербургское шоссе, д. 2,
Пушкин, Санкт-Петербург, 196601, Россия; dpo@ama.spbgau.ru;
<http://orcid.org/0000-0001-9152-953X>

³Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, ул. Политехническая,
29, Санкт-Петербург, 195251, Россия; samorukov93@mail.ru;
<http://orcid.org/0000-0002-7894-4955>

Реферат. Проблема системного прогнозирования в рамках конкретных территориальных угодий сельхозпроизводителей актуальна для современной науки и практики. В статье рассматриваются возможности использования инструментов системно-ситуативного моделирования для прогнозирования динамики процессов в аграрном секторе на основе проектного подхода.

В применяемой нами системно-ситуативной модели управления и обеспечения качества одним из его базовых элементов выступает «ситуация» в единстве трех групп структурных составляющих: конкретной задачи, условий и субъекта ее выполнения. Под ситуацией авторы понимают «наименьшую, неделимую системно-организованную часть деятельности, в которой проявляются все ее основные элементы в целостной непосредственной связи и взаимодействии» [1, 2].

На базе хозяйств Волосовского района Ленинградской области было обследовано 59473,12 га, из них: 44437,88 га – пашни, 2971,42 га – сенокосы, 12007,15 га – пастбища и 56,69 га – многолетние насаждения.

Анализ состояния количественных и качественных показателей агрохимического обследования почв выявил их неоднородность по хозяйствам Волосовского района Ленинградской области для всех оцениваемых индексов.

Установлены обменная кислотность, содержание подвижного фосфора и обменного калия, а также органического вещества в почвах испытываемых хозяйств.

Модификация исходного метода последовательной динамической оценки, предложенная в данной работе, может быть рекомендована для практического использования для реализации программы развития АПК на региональном уровне применительно к конкретным почвенно-климатическим условиям с целью повышения плодородия почв, качества и урожайности сельскохозяйственных культур.

Ключевые слова: агрохимическое обследование, методы исследования, оценка качества, плодородие почв, системно-ситуативное моделирование, процессный подход, проектный подход

Цитирование. Малашин С.Н., Саморуков В.И., Саморуков Д.В. Оценка качества плодородия почв сельскохозяйственных угодий хозяйств Ленинградской области // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 3(64). – С. 47-57. doi: 10.24412/2078-1318-2021-3-47-57

THE CONDITION OF A METABOLISM AND NATURAL RESISTENCY IN AN ORGANISM OF PIGS

Sergey N. Malashin¹, Vyacheslav I. Samorukov², Dmitry V. Samorukov³

¹Saint-Petersburg State Agrarian University, Peterburgskoye shosse, 2, Pushkin, Saint-Petersburg, 196601, Russia; malashin831@rambler.ru; <http://orcid.org/0000-0002-8611-365X>

²Saint-Petersburg State Agrarian University, Peterburgskoye shosse, 2, Pushkin, Saint-Petersburg, 196601, Russia; dpo@ama.spbgau.ru; <http://orcid.org/0000-0001-9152-953X>

³Peter the Great St.Petersburg Polytechnic University, Politechnicheskaya st., 29, Saint-Petersburg, 195251, Russia; samorukov93@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0002-7894-4955>

Abstract. The problem of system forecasting within the framework of specific territorial lands of agricultural producers is relevant for modern science and practice. The article considers the possibilities of using system-situational modeling tools to predict the dynamics of processes in the agricultural sector based on the project approach.

In the system-situational model of management and quality assurance used by us, one of its basic elements is the "situation" in the unity of three groups of structural components: a specific task, conditions and the subject of its implementation. The authors understand the situation as "the smallest, indivisible systemically organized part of the activity, in which all its main elements are manifested in a holistic direct connection and interaction" [1, 2].

59 473.12 hectares were surveyed on the basis of farms of the Volosovsky district of the Leningrad region, of which: 44 437.88 hectares of arable land, 2 971.42 hectares of hayfields, 12 007.15 hectares of pastures and 56.69 hectares of perennial plantings.

The analysis of the state of quantitative and qualitative indicators of agrochemical soil survey revealed their heterogeneity in the farms of the Volosovsky district of the Leningrad region for all the evaluated indices.

The exchange acidity, the content of mobile phosphorus and exchangeable potassium, as well as organic matter in the soils of the tested farms were established.

The modification of the initial method of sequential dynamic assessment proposed in this paper can be recommended for practical use for the implementation of the program for the development of agriculture at the regional level in relation to specific soil and climatic conditions in order to increase soil fertility, quality and yield of agricultural crops.

Keywords: agrochemical survey, research methods, quality assessment, soil fertility, system-situational modeling, process approach, project approach

Citation. Malashin S.N., Samorukov V.I., Samorukov D.V. (2021), "Assessment of the quality of soil fertility of agricultural lands of farms of the Leningrad region ", *Izvestiya of Saint-Petersburg State Agrarian University*, vol. 64, no. 3 pp. 47-57. (In Russ.). doi: 10.24412/2078-1318-2021-3-47-57

Научная работа

УДК 631.4:630.160.2

doi: 10.24412/2078-1318-2021-3-58-65

БАЛАНС УГЛЕРОДА И СПОСОБ ЕГО УЛУЧШЕНИЯ В ПОЛУПУСТЫННЫХ ЛАНДШАФТАХ СЕВЕРО - ЗАПАДНОГО ПРИКАСПИЯ

Гасан Никуевич Гасанов¹, Татьяна Азимовна Асварова², Рашид Радифович Баширов³

¹ Прикаспийский институт биологических ресурсов Дагестанского федерального исследовательского центра РАН, e-mail: nikuevich@mail.ru;
<https://orcid.org/0000-0002-6181-5196>

² Прикаспийский институт биологических ресурсов Дагестанского федерального исследовательского центра РАН, e-mail: tatacvar@mail.ru;
<https://orcid.org/0000-0002-5285-9250>

³ Прикаспийский институт биологических ресурсов Дагестанского федерального исследовательского центра РАН, e-mail: pakduik@mail.ru;
<https://orcid.org/0000-0002-6331-2592>

367000, Российская Федерация, Республика Дагестан, г. Махачкала, М. Гаджиева, 45

Реферат. Объектами исследований являются почвы и растительные ассоциации Терско-Кумской низменности – дельтово-аллювиальной равнины Северо-Западной части Прикаспия. Высотные отметки – от минус 28 м в береговой зоне до плюс 100 м в континентальной части. Уровень залегания грунтовых вод – 0,2-1,5 м. Растительность степная галофитная, коэффициент увлажнения 0,3-0,5 с частой повторяемостью засух, суховеев и пыльных бурь. Исследования проводили на Кочубейской биосферной станции Прикаспийского института биологических ресурсов ДФИЦ РАН. Цель исследований – определение биогеохимических потоков углерода в различных растительных ассоциациях и типах почв, разработка способа улучшения его баланса в травяных экосистемах Терско-Кумской низменности. Наиболее продуктивной в условиях полупустыни является злаково-солянковая растительная ассоциация на светло-каштановой почве, где чистой первичной продукции (NPP) получено 55,45 ц/га. Вторую и третью позиции с показателями, уступающими лучшей по продуктивности ассоциации, соответственно, на 30,0 и 43,5%, являются эфемероидно-полынно-злаковая ассоциация на светло-каштановой почве и эфемероидно-полынно-злаковая на солончаке реградированном. На шести типах деградированных засоленных почв и под всеми восемью растительными ассоциациями складывается положительный баланс C-CO₂ с преобладанием стока над эмиссией от 0,04 ц/га на солончаке корковом, до 5,21 ц/га под злаково-солянковой ассоциацией на светло-каштановой почве. Существенным резервом улучшения углеродного баланса в солончаках корковых является их эолово-аккумулятивная мелиорация, способствующая созданию на их

поверхности в течение 7-8 лет гумусового горизонта. Он обеспечивает сток более 2,5 ц/га C-CO₂ в год.

Ключевые слова: тип почвы, растительные ассоциации, чистая первичная продукция, гетеротрофное дыхание, сток углерода, эмиссия углерода, баланс углерода

Цитирование. Гасанов Г.Н., Асварова Т.А., Баширов Р.Р. Баланс углерода и способ его улучшения в полупустынных ландшафтах Северо-Западного Прикаспия // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 3(64). – С. 58-65. doi: 10.24412/2078-1318-2021-3-58-65

CARBON BALANCE AND A WAY TO IMPROVE IT IN THE SEMI-DESERT LANDSCAPES OF THE NORTH-WESTERN PRECASPIAN

Gasan N. Gasanov¹, Tatyana A. Asvarova²,
Rashid R. Bashirov³

¹Precaspian Institute of Biological Resources Dagestan Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences, e-mail: nikuevich@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-6181-5196>

²Precaspian Institute of Biological Resources Dagestan Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences, e-mail: tatacvar@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-5285-9250>

³Precaspian Institute of Biological Resources Dagestan Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences, e-mail: pakduik@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-6331-2592>
367000, Russian Federation, Dagestan, Makhachkala, M. Gadzhieva, 45

Abstract. The objects of research are the soils and plant associations of the Terek-Kuma lowland-the delta-alluvial plain the Northwestern part of the Precaspian. Elevations range from minus 28 m in the coastal zone to plus 100 m in the continental part. The level of groundwater occurrence is 0.2-1.5 m. The vegetation is steppe halophytic, the moisture coefficient is 0.3-0.5 with frequent repetition of droughts, dry winds and dust storms. The research was carried out at the Kochubey Biosphere Station of the Precaspian Institute of Biological Resources of the Russian Academy of Sciences. The purpose of the research is to determine the biogeochemical carbon fluxes in various plant associations and soil types, to develop a way to improve its balance in the grass ecosystems of the Terek-Kuma lowland. The most productive in semi-desert conditions is the Cereal-saltwort plant association on light chestnut soil, where 55.45 c/ha of net primary production (NPP) was obtained. The second and third positions with indicators that are inferior to the best productivity of the association by 30.0 and 43.5%, respectively, are the ephemeroïd-wormwood-cereal association on light chestnut soil and ephemeroïd-wormwood-cereal association on a saline regraded. On six types of degraded saline soils and under all eight plant associations, a positive balance of C-CO₂ is formed with a predominance of runoff over emission from 0.04 c/ha on the saline cortical, to 5.21 c/ha under the cereal- saltwort association on light chestnut soil. A significant reserve for improving the carbon balance in saline cortical is aeolian-accumulative reclamation, which creates a humus horizon on their surface for 7-8 years by a natural – anthropogenic method, 5-7 cm thick and providing more than 2.5 c / ha of C-CO₂ runoff per year. An essential reserve for improving the carbon balance in saline cortical is their aeolian - accumulative reclamation, which contributes to the creation of a humus horizon on their surface for 7-8 years. It provides a flow of more than 2.5 c/ha of C-CO₂ per year.

Keywords: soil type, plant associations, net primary production, heterotrophic respiration, carbon runoff, carbon emission, carbon balance

Citation. Gasanov G.N., Asvarova T.A., Bashirov R.R. (2021) "Carbon balance and a way to improve it in the semi-desert landscapes of the North-Western precaspian", *Izvestiya of Saint-Petersburg State Agrarian University*, vol. 64, no. 3, pp. 58-65. (In Russ.). doi: 10.24412/2078-1318-2021-3-58-65

**СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ:
ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ
AGRICULTURAL SCIENCES: VETERINARY MEDICINE
AND ANIMAL SCIENCE**

Научная статья

УДК 636.034

doi: 10.24412/2078-1318-2021-3-66-75

**ДОЛГОЛЕТИЕ КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА**

Ольга Константиновна Васильева

Всероссийский научно-исследовательский институт генетики и разведения
сельскохозяйственных животных – филиал Федерального государственного бюджетного
научного учреждения «Федеральный исследовательский центр животноводства – ВИЖ
имени академика Л.К. Эрнста», пос. Дубровицы, д. 60, г. Подольск, Московская обл., 142132,
Россия; vaciola@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0001-8361-8399>

Реферат. Достижению удоя коров голштинской породы 9334 кг молока способствовало использование животных новой генетики, при этом произошло сокращение возраста в отелах (2020 г. составил 2,66 отела, 2,83 – по племенным заводам и 2,47 – по племрепродукторам). Для производства за всю жизнь 30000 кг молока срок производственного использования коров должен быть увеличен с 2,5 до 3,5 лактации с производством более 15,0 кг молока за 1 день жизни. Поэтому проведение поисковых исследований в стадах отечественных популяций голштинского скота по выявлению факторов, определяющих оптимальные сроки продуктивного долголетия молочных коров с разным уровнем эффективного производства молока, является актуальным. Исследования проведены на выборке из данных электронных баз 4 хозяйств Ленинградской области по 4272 коровам, выбывшим за 2015-2019 гг. В результате проведенных исследований выявлено, что желательного уровня пожизненной продуктивности в 30 тыс. кг молока может достигнуть большая доля коров с удоем на 1 день жизни более 15,00 кг (от 86,8 до 100,0%) при возрасте их выбытия более 4,0 отела. Большая относительная численность коров с возрастом 1-го отела от 24,0 до 26,9 мес. также сосредоточена в 2-х эффективных классах по удою на 1 день жизни от 15,01 кг и более – 68,9 и 77,3% соответственно. Наиболее высокопродуктивные и эффективные по производству молока коровы имеют суточный удой по 1-й лактации свыше 30,0 кг молока. Таким образом, при проведении селекционной работы в направлении повышения эффективности молочного скотоводства на уровне стада необходимо оставлять в стаде коров с суточным удоем по 1-й лактации свыше 30,0 кг молока и создавать условия кормления и содержания, необходимые для их производственного использования как минимум до 4-го отела.

Ключевые слова: долголетие, эффективность производства молока, голштинская порода, пожизненная продуктивность, возраст 1-го отела

Цитирование. Васильева О.К. Долголетие коров голштинской породы в зависимости от эффективности производства молока// Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 3 (64). – С. 66-75. doi: 10.24412/2078-1318-2021-3-66-75

Финансирование. Работа проведена в рамках выполнения научных исследований Министерства науки и высшего образования РФ по теме № 121052600344-8.

LONGVITY COWS OF THE HOLSTEIN BREED DEPENDING ON THE EFFICIENCY OF MILK PRODUCTION

Olga K. Vasilyeva

All-Russian Research Institute of Genetics and Breeding of Agricultural Live Animals - branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Research Center of Animal Husbandry - VIZ named after Academician L.K. Ernst", Dubrovitsy village, 60, Podolsk, Moscow region, 142132, Russia; vaciola@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0001-8361-8399>

Abstract. The use of new genetics of animals contributed to the achievement of milk yield of Holstein cows of 9334 kg of milk, but at the same time such indicators as the age at calving are decreasing (on average in 2020 it amounted to 2.66 calving, 2.83 for breeding plants and 2.47 for breeding producers) [1]. For the production of 30,000 kg of milk over a lifetime, the period of production use of cows should be increased from 2.5 to 3.5 lactation with the production of more than 15.0 kg of milk for 1 day of life [6]. Therefore, conducting exploratory studies in the herds of domestic populations of Holstein cattle to identify factors that determine the optimal terms of productive longevity of dairy cows with different levels of effective milk production is relevant. The research was carried out on a sample from the data of electronic databases of 4 farms of the Leningrad region for 4272 cows that were retired in 2015-2019. As a result of the conducted studies, it was revealed that a large proportion of cows with a milk yield of more than 15.00 kg (from 86.8 to 100.0%) for 1 day of life can reach the desired level of lifetime productivity of 30 thousand kg of milk at the age of their retirement of more than 4.0 calves. A large relative number of cows with the age of the 1st calving from 24.0 to 26.9 months is also concentrated in 2 effective classes for milk yield for 1 day of life from 15.01 kg or more-68.9 and 77.3%, respectively. The most highly productive and efficient cows for milk production have a daily milk yield for the 1st lactation of more than 30.0 kg of milk. Thus, when carrying out breeding work in the direction of increasing the efficiency of dairy cattle breeding at the herd level, it is necessary to leave cows with a daily milk yield for the 1st lactation over 30.0 kg of milk in the herd and create the feeding and maintenance conditions necessary for their production use at least until the 4th calving.

Keywords: *longevity, milk production efficiency, holstein breed, lifetime productivity, age of the 1st department*

Citation. Vasilyeva Olga K. (2021) "Longvity cows of the holstein breed depending on the efficiency of milk production", *Izvestiya of Saint-Petersburg State Agrarian University*, vol. 64, no. 3, pp. 66-75. (In Russ.). doi: 10.24412/2078-1318-2021-3-66-75

Financial support. The work was carried out within the framework of scientific research of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation on the topic No. 121052600344-8.

Научная статья

УДК 636.1.082

doi: 10.24412/2078-1318-2021-3-76-83

СРАВНЕНИЕ МОДЕЛИ ПРЫЖКА ЖЕРЕБЦОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ТРАКЕНЕНСКОЙ ПОРОДЫ РОССИИ И ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ ГЕРМАНИИ

Евгения Ивановна Алексеева¹, Анна Витальевна Дорофеева², Наталья Валерьевна Подобаева³

¹Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Петербургское ш., д.2, Пушкин, Санкт-Петербург, 196601, Россия; alekseevaei@list.ru; <https://orcid.org/0000-0002-7119-5103>

²Всероссийский научно-исследовательский институт коневодства, Рязанская область, Рыбновский район, поселок Дивово; 391105, Россия: rustrak 2007@ yandex.ru; <http://orcid.org/0000-0002-9114-3124>

³Всероссийский научно-исследовательский институт коневодства, Рязанская область, Рыбновский район, поселок Дивово; 391105, Россия: rustrak 2007@ yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0002-0147-6858>

Реферат. В статье проведено сравнение величин углов сгибания передних конечностей и шеи жеребцов-производителей голштинской и тракененской породы во время прыжка на свободе. Полученные данные сравнивались между собой с целью выявления заметных отличий.

Авторы отмечают, что в настоящее время в нашей стране невозможно получить полноценной оценки тракененской лошади в спорте из-за отсутствия системы подготовки молодых лошадей и недостаточного развития конного спорта.

Лидирующей породой для конкурра в мировом рейтинге остаётся голштинская, периодически её лидерство пытаются оспорить бельгийская и ольденбургская конкурные группы [7,8,9]. Поэтому модель прыжка голштинской лошади на свободе может служить идеалом для сравнения с техникой прыжка других пород.

Тракененская порода в большом конкурре в последнее время практически не встречается, за исключением литовских тракенов, проданных в Россию уже имеющими стартовый опыт, таких как Хартумас, Фиатас и другие. Такое положение дел снижает интерес к породе и беспокоит коннозаводчиков, которые не могут опираться на результативность своих производителей в конкурре. В этой ситуации сравнение техники прыжка тракененских и голштинских жеребцов может стать подспорьем для коннозаводчиков как определение качества своей работы и разработки стратегии селекции в будущем.

Мы часто недовольны нашими спортсменами – и техника у них несовершенна, и методы подготовки устарели, и морально-волевых качеств не хватает. Однако большая доля вины за их неудачи падает и на специалистов конных заводов, руководителей отрасли, ученых-селекционеров, призванных совершенствовать спортивные качества полукровных пород. Целенаправленная селекция по спортивным качествам постепенно внедряется в практику конных заводов.

Состояние и уровень развития отрасли в этих конных заводах неразрывно связаны с запросами конного спорта. То есть судьба конного спорта во многом зависит от качества продукции полукровного коннозаводства.

Наличие в сети Интернет фотографий голштинских жеребцов-производителей в форме открытых данных дают возможность оценить технику прыжка по основным углам сгибания шеи и конечностей.

Ключевые слова: тракененская порода, голштинская порода, жеребец-производитель, техника прыжка, угол сгибания конечностей, угол затылка

Цитирование. Алексеева Е.И., Дорофеева А.В., Подобаева Н.В. Сравнение модели прыжка жеребцов-производителей тракененской породы России и голштинской породы Германии // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 3(64). – С. 76-83. doi: 10.24412/2078-1318-2021-3-76-83

COMPARISON OF THE JUMP MODEL OF STALLIONS-PRODUCERS OF THE TRAKENEN BREED OF RUSSIA AND THE HOLSTEIN BREED OF GERMANY

Evgenia I. Alekseeva¹, Anna V. Dorofeeva², Natalia V. Podobaeva³

¹St. Petersburg State Agrarian University, St. Petersburg sh., 2,
Pushkin, St. Petersburg, 196601, Russia; alekseevaei@list.ru;
<https://orcid.org/0000-0002-7119-5103>

²All-Russian Research Institute of Horse Breeding, Ryazan region, Rybnovsky district, Divovo village; 391105, Russia: rustrak 2007@ yandex.ru; <http://orcid.org/0000-0002-9114-3124>

³All-Russian Research Institute of Horse Breeding, Ryazan region, Rybnovsky district, Divovo village; 391105, Russia: rustrak 2007@ yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0002-0147-6858>

Abstract. The article presents the results of a comparison of flexion angles of the forelimbs and neck of stallions of Holsteiner and Trakehner breeds during free jump.

Data obtained were compared with each other in order to identify noticeable differences.

The authors note that currently in our country it's impossible to get a full assessment of Trakehner horse in the sports due to lack of a system for training young horses and insufficient development of equestrian sports.

The Holstein breed remains the leading breed for show jumping in the world ranking, from time to time the Belgian and Oldenburg show jumping groups try to challenge its leadership [7,8,9]. Therefore, the model of the Holstein horse jumping at freedom can serve as an ideal for comparison with the jumping technique of other breeds.

The Traken breed has hardly been found in the big show jumping lately, with the exception of Lithuanian traken sold to Russia with already starting experience, such as Khartumas, Fiatas and others. This state of affairs reduces interest in the breed and worries horse breeders who cannot rely on the performance of their producers in show jumping. In this situation, a comparison of the jumping technique of Trakenen and Holstein stallions can be of help for horse breeders, as well as determining the quality of their work and developing a breeding strategy in the future.

We often scold our athletes – their equipment is imperfect, their training methods are outdated, and there are not enough moral and volitional qualities. However, a large share of the blame for their failures also falls on specialists of horse factories, industry leaders, breeders, scientists who are called upon to improve the sporting qualities of half-breeds. Purposeful selection based on athletic qualities is gradually being introduced into the practice of stud farms.

The state and level of development of the industry in these stud farms are inextricably linked with the demands of equestrian sports. That is, the fate of equestrian sports largely depends on the quality of semi-blood horse breeding products.

The availability of photos of Holstein stallions on the Internet in the form of open data makes it possible to evaluate the technique of jumping at the main angles of bending the neck and limbs.

Keywords: *trakenen breed, Holstein breed, breeding stallion, jumping technique, limb flexion angle, occipital angle*

Citation. Alekseeva Evgenia I., Dorofeeva Anna V., Podobaeva Natalia V. (2021) "Comparison of the jump model of stallions-producers of the trakenen breed of Russia and the holstein breed of Germany", *Izvestiya of Saint-Petersburg State Agrarian University*, vol. 64, no. 3, pp. 76-83. (In Russ.). doi: 10.24412/2078-1318-2021-3-76-83

**ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ: ПРОЦЕССЫ И МАШИНЫ
АГРОИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ
ENGINEERING SCIENCE: PROCESSES AND MACHINES
OF AGRO ENGINEERING SYSTEMS**

Научная статья

УДК 633.521.631.3

doi: 10/24411/2078-1318-2021-3-84-92

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЕРЕВОЗКИ РУЛОНОВ ЛЬНОТРЕСТЫ
НА ПРИМЕРЕ ООО «УТОРГОШСКИЙ ЛЬНОЗАВОД» НОВГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

Михаил Алексеевич Новиков¹, Сергей Борисович Павлов²

¹ Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Петербургское шоссе, д. 2, Пушкин, Санкт-Петербург, 196601, Россия; mihanov25@rambler.ru;
<http://orcid.org/0000-0002-6349-1842>

² Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, ул. Большая Санкт-Петербургская, д. 41, Великий Новгород, 173003, Россия; sergeypavlov58@yandex.ru;
<http://orcid.org/0000-0003-1866-1651>

Реферат. Лён-долгунец в силу его уникальных свойств по-прежнему является важнейшей сельскохозяйственной культурой для России. Экономические показатели производства льна-долгунца во многом зависят от уборки, на долю которой приходится до 70% от всех трудозатрат. Заключительным этапом уборочных работ является операция по транспортировке рулонов льнотресты к месту складирования и хранения. В статье проанализированы транспортные средства, применяемые при перевозке рулонов льна.

Анализ показал, что тракторные прицепы различных марок, автомобильный грузовой транспорт, используемые при транспортировании, не приспособлены для перевозки рулонов, т.к. размеры кузовов позволяют загрузить их только на 50-60% грузоподъёмности. Это приводит к существенному росту стоимости перевозки льносырья на льнозаводы, что снижает доходность отрасли. В связи с тем, что большинство полей расположено на расстоянии 15-35 км от льнозавода, то при низкой производительности транспортных средств рулоны льнотресты долгое время находятся под воздействием атмосферных осадков и портятся. В настоящее время для перевозки рулонов сена, соломы и льна рекомендуется применение самозагружающихся специализированных транспортных средств, позволяющих высвободить погрузчики с различной вместимостью рулонов. Они выполняют самозагрузку и транспортирование рулонов с последующей саморазгрузкой их в местах хранения. Однако эффективность использования специализированных самозагружающихся транспортных средств ограничивается расстоянием перевозки, что важно для данного предприятия.

Исходя из финансовых возможностей предприятия, рассмотрены технологии сбора, погрузки и транспортировки рулонов льнотресты. Определены пути повышения эффективности существующего способа перевозки рулонов. Предложено устройство для подбора и транспортировки рулонов льна к местам погрузки, применение которого позволяет снизить затраты денежных средств на транспортировку рулонов, сократить число проездов по полю и снизить уплотнение почвы.

Ключевые слова: лён-долгунец, льнотреста, уборка, рулон, погрузка, перевозка, транспортное средство

Цитирование. Новиков М.А., Павлов С.Б. Повышение эффективности перевозки рулонов льнотресты (на примере ООО «Уторгошский льнозавод» Новгородской области) // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2021. – №3 (64). – С. 84-92. doi: 10/24411/2078-1318-2021-3-84-92

IMPROVING THE EFFICIENCY OF TRANSPORTATION OF FLAX ROLLS ON THE EXAMPLE OF LLC "UTORGOSH FLAX FACTORY" OF THE NOVGOROD REGION

Mikhail A. Novikov¹, Sergey B. Pavlov²

¹St. Petersburg State Agrarian University, Peterburgskoye Shosse, 2, Pushkin, St. Petersburg, 196601, Russia; mihanov25@rambler.ru; <http://orcid.org/0000-0002-6349-1842>

²Novgorod State University named after Yaroslav the Wise, Bolshaya St. Petersburgskaya, Veliky Novgorod, 41, 173003, Russia; sergeypavlov58@yandex.ru; <http://orcid.org/0000-0003-1866-1651>

Abstract. Fiber flax due to its unique properties is still the most important crop for Russia. The economic indicators of the production of fiber flax largely depend on harvesting, which accounts for up to 70% of all labor costs. The final stage of harvesting is the operation of transporting flax rolls to the place of storage. The article analyzes the vehicles used in the transportation of flax rolls.

The analysis showed that tractor-trailers of various brands, road trucks used in transportation are not adapted for the transportation of rolls, because the dimensions of the bodies allow them to be loaded only at 50-60percentage of the carrying capacity. This leads to a significant increase in the cost of transporting flax raw materials to flax factories, which reduces the profitability of the industry. Due to the fact that most of the fields are located at a distance of 15-35 km from the flax factory, then at a low distance Performance of vehicles rolls flax for a long time are under the influence of precipitation and deteriorate. Currently, the use of self-loading specialized vehicles is recommended for the transport of rolls of hay, straw and flax, allowing the release of loaders with different roll capacities. They perform self-loading and transportation of rolls with their subsequent self-unloading in storage areas. However, the efficiency of the use of specialized self-loading vehicles is limited by the distance of transportation, which is important for the enterprise.

Based on the financial capabilities of the enterprise, the technologies of collection, loading and transportation of flax rolls are considered. The ways of increasing efficiency of the existing method of transportation of rolls are defined. A device for the selection and transportation of flax rolls to loading points is proposed, the use of which allows reducing the cost of money for the transportation of rolls, reducing the number of passages through the field and reducing soil compaction.

Keywords: *flax, flax, cleaning, roll, loading, transportation, vehicle.*

Citation. Novikov Mikhail A., Pavlov Sergey B. (2021) "Improving the efficiency of transportation of flax rolls on the example of llc "Utorgosh flax factory" of the Novgorod region", *Izvestiya of Saint-Petersburg State Agrarian University*, vol. 64, № 3, pp. 84-92. (In Russ.). doi: 10/24411/2078-1318-2021-3-84-92

Научная статья

УДК 631.372:631.311

doi: 10/24411/2078-1318-2021-3-92-106

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩЕГО АГРЕГАТА СО СКОБООБРАЗНЫМИ РАБОЧИМИ ОРГАНАМИ С ТРАКТОРОМ ТЯГОВОГО КЛАССА 3

Нозим Исмоилович Джабборов¹, Александр Владимирович Добринов²

¹Институт агроинженерных и экологических проблем сельскохозяйственного производства – филиал ФГБНУ ФНАЦ ВИМ, Филътровское шоссе, д.3, Санкт-Петербург, 196625, Россия; nozimjon-59@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0001-8910-2625>

²Институт агроинженерных и экологических проблем сельскохозяйственного производства – филиал ФГБНУ ФНАЦ ВИМ, Филътровское шоссе, д.3, Санкт-Петербург, 196625, Россия; a.v.dobrinov@yandex.ru; <http://orcid.org/0000-0002-3242-1235>

Реферат. В технологиях возделывания сельскохозяйственных культур самым энергоемким является обработка почвы, и на неё приходится 35-40% энергетических затрат. Для снижения экологической нагрузки почвообрабатывающих агрегатов на окружающую среду, защиты почв от переуплотнения и эрозии, в соответствии с зональными требованиями, разрабатываются новые энергоэффективные или энергосберегающие технологии и технические средства. Объектом исследований являлся почвообрабатывающий агрегат УКПА-2,4 со скобообразными рабочими органами для сплошной поверхностной обработки почвы. Предметом исследований являлись эксплуатационные показатели почвообрабатывающего агрегата со скобообразными рабочими органами с трактором тягового класса 3. При проведении исследований применялись методы математического моделирования, тензометрирования почвообрабатывающего агрегата, анализа и обобщения экспериментальных данных. Научную новизну работы представляют закономерности изменения эксплуатационных показателей почвообрабатывающего агрегата при различных скоростных режимах его функционирования. В результате исследований были определены основные зависимости эксплуатационных показателей, такие как тяговое усилие, коэффициент вариации тягового усилия, тяговая мощность, производительность, глубина обработки почвы, тяговый КПД и условный тяговый КПД трактора от скорости движения почвообрабатывающего агрегата МТЗ-2022+УКПА-2,4. Экспериментально установлено, что при возрастании скорости движения агрегата от 1,28 до 1,93 его производительность увеличилась от 0,88 до 1,33 га/ч, то есть на 50,8%, а тяговый КПД трактора – от 0,268 до 0,455, то есть на 69,8%. При этом расход топлива на 1 га обработанной площади уменьшился на 11%. Полученные эмпирические зависимости в дальнейшем будут использованы при выборе рациональных режимов его работы.

Ключевые слова: обработка почвы, почвообрабатывающий агрегат, скобообразный рабочий орган, эксплуатационные показатели

Цитирование: Джабборов Н.И., Добринов А.В. Закономерности изменения эксплуатационных показателей почвообрабатывающего агрегата со скобообразными рабочими органами с трактором тягового класса 3 // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 3 (64). – С. 92-106. doi: 10/24411/2078-1318-2021-3-92-106

CHANGE PATTERNS IN OPERATIONAL INDICATORS OF A SOILTILLAGE UNIT WITH BRACKET-SHAPED WORKING BODIES FOR TRACTION CLASS 3 TRACTOR

Nazim I. Jabbarov¹, Alexander V. Dobrinov²

¹Institute of Agroengineering and Environmental Problems of Agricultural Production - branch of FSBI FNAC VIM, Filitrovskoe Highway, 3, St. Petersburg, 196625, Russia; nozimjon-59@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0001-8910-2625>

²Institute of Agroengineering and Environmental Problems of Agricultural Production - branch of FSBI FNAC VIM, Filitrovskoe Highway, 3, St. Petersburg, 196625, Russia; a.v.dobrinov@yandex.ru; <http://orcid.org/0000-0002-3242-1235>

Abstract. In the technologies of cultivation of agricultural crops, the most energy-intensive is soil tillage and it accounts for 35-40% of energy costs. In order to reduce the environmental impact of tillage units on the environment, protect soils from over-compaction and erosion, in accordance with zonal requirements, new energy-efficient or energy-saving technologies and technical means are being developed. The object of research was a soil tillage unit UKPA-2,4 with bracket-shaped working bodies for continuous soil surface tillage. The subject of the research was the operational parameters of a tillage unit with bracket-shaped working bodies for traction class 3 tractor. During the research, methods of mathematical modeling, strain measurement of the tillage unit, analysis and generalization of experimental data were used. The scientific novelty of the work is represented by the regularities of changes in the operational parameters of the soil tillage unit at different speed modes of its operation. As a result of the research, the main dependences of operational indicators were determined, such as traction force, coefficient of variation of traction force, traction power, productivity, depth of tillage, traction efficiency and conditional traction efficiency of the tractor, from the speed of movement of the tillage unit MTZ-2022+UKPA-2,4. It was experimentally established that with an increase in the speed of movement of the unit from 1.28 to 1.93, its productivity increased from 0.88 to 1.33 ha / h, that is, by 50.8%, and tractor traction efficiency – from 0.268 to 0.455, that is, by 69.8%. At the same time, fuel consumption per 1 ha of treated area decreased by 11%. The obtained empirical dependences will be used in the future when choosing rational modes of its operation.

Keywords: soil tillage, soil tillage unit, bracket-shaped working body, operational indicators

Citation. Jabbarov N.I., Dobrinov A.V. (2021), «Change patterns in operational indicators of a soiltillage unit with bracket-shaped working bodies for traction class 3 tractor», *Izvestiya of Saint-Petersburg State Agrarian University*, vol. 64, no. 3, pp. 92-106. (In Russ.). doi: 10/24411/2078-1318-2021-3-92-106

Научная статья

УДК 631.171

doi: 10/24411/2078-1318-2021-3-106-114

ВЛИЯНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ЦЕНТРОБЕЖНО-РОТОРНОГО ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЯ НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЕГО РАБОТЫ

Алексей Иванович Сухопаров¹, Илья Игоревич Иванов²,
Юлия Александровна Плотникова³,

¹Институт агроинженерных и экологических проблем сельскохозяйственного производства - филиал ФГБНУ ФНАЦ ВИМ, Филитровское шоссе, 3, пос. Тярлево, г. СПб 196624, Россия; sukhoparov_ai@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0001-5993-2417>

²Вологодская государственная молочнохозяйственная академия им. Н.В. Верещагина, ул. Шмидта, 2, с. Молочное, г. Вологда, 160555, Россия; kadyichina@mail.ru;

³Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева, Миусская пл, 9, Москва, 124047, Россия; japlotnikova@yandex.ru; <http://orcid.org/0000-0003-1516-7404>

Реферат. В статье представлена конструкция измельчающего устройства для зерна центробежно-роторного типа и рассмотрено влияние его конструктивных параметров на выходные показатели, характеризующие его работу. Измельчение зерна на данной установке осуществляется между двумя смежными дисками – верхним (статор) с ножами и нижним (ротор) с кольцевыми выступами для измельчения зерна. Был поставлен многофакторный эксперимент при измельчении ячменя. В качестве варьируемых на двух уровнях факторов принимались подача зернового материала, частота вращения ротора, величина открытия сепарирующей поверхности, число ножей на внутреннем и внешнем кольце верхнего диска. В качестве выходных параметров принимались – требуемая мощность на привод рабочих органов измельчителя, производительность установки и соответствие получаемого продукта зоотехническим требованиям. В результате обработки массива данных получены адекватные математические модели, в результате их анализа установлена степень влияния рассматриваемых пяти факторов на выходные показатели. Выявлено, что увеличению энергопотребления способствует в наибольшей степени увеличение подачи зерна, увеличению производительности – уменьшение числа оборотов нижнего диска, увеличению содержания пылевидной фракции – увеличение подачи и величины открытия сепарирующей поверхности на верхнем диске, увеличению содержания частиц диаметром более 3 мм – увеличение количества ножей на внутреннем кольце верхнего диска. Наиболее высокие качественные показатели работы разработанного центробежно-роторного измельчителя достигаются при следующих конструктивных параметрах: подача зерна при значениях частотного преобразователя, управляющего работой электродвигателя питателя, должна составлять 30 Гц; частота вращения ротора – 1200 об/сек; величина открытия сепарирующей поверхности – 2,5 мм; количество ножей на внутреннем кольце диска – 3 шт.; количество ножей на внешнем кольце диска – 18 шт.

Ключевые слова: *измельчение зерна, ротор, нож, модель, энергозатраты, качество помола*

Цитирование. Сухопаров А.И., Иванов И.И., Плотникова Ю.А. Влияние конструктивных параметров центробежно-роторного измельчителя на качественные показатели его работы // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 3 (64). – С. 106-114. doi: 10/24411/2078-1318-2021-3-106-114

THE INFLUENCE OF THE DESIGN PARAMETERS OF THE CENTRIFUGAL ROTARY TYPE GRINDER FOR QUALITATIVE INDICATORS OF IT'S WORK

Aleksey I. Sukhoparov¹, Ilya I. Ivanov², Yulia A. Plotnikova³

¹The Institute of Agroengineering and environmental problems of agricultural production - branch of FSBSI FNAC VIM, Filtrovskoe highway, 3, 196624, Tyarlevo vil., Saint-Petersburg, Russia; sukhparov_ai@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0001-5993-2417>

²Vologda state dairy academy the name N.V. Vereshchagin, Shmidta st., 2, Molochnoe vil., Vologda, 160555, Russia; kadyichina@mail.ru

³Mendeleev University of Chemical Technology, Miusskaya square, 9, Moscow, 124047, Russia; japlotnikova@yandex.ru; <http://orcid.org/0000-0003-1516-7404>

Abstract. The article presents the design of a grinding device for grain of centrifugal-rotary type and considers the influence of its design parameters on the output parameters characterizing its operation. Grain grinding on this unit is carried out between two adjacent disks – the upper (stator)

with knives and the lower (rotor) with annular projections for grinding grain. A multifactorial experiment was performed when grinding barley. The factors varied at two levels were the feed of grain material, the frequency of rotation of the rotor, the size of the opening of the separating surface, the number of knives on the inner and outer ring of the upper disk. The output parameters were taken as the required power to drive the working bodies of the grinder, the performance of the installation and the compliance of the resulting product with zootechnical requirements. As a result of processing the data array, adequate mathematical models were obtained, as a result of the analysis of the models, the degree of influence of the five factors under consideration on the output indicators was established. It was revealed that the increase in energy consumption is most facilitated by an increase in grain supply, an increase in productivity - a decrease in the number of revolutions of the lower disk, an increase in the content of the dust-like fraction - an increase in the supply and the size of the opening of the separating surface on the upper disk, an increase in the content of particles with a diameter of more than 3 mm - an increase in the number of knives on the inner ring of the upper disk. The highest quality performance of the developed centrifugal rotary grinder is achieved with the following design parameters: grain feed at the values of the frequency converter controlling the operation of the electric motor of the feeder should be 30 Hz; rotor speed - 1200 rpm; the opening value of the separating surface - 2.5 mm; the number of knives on the inner ring of the disc - 3 pcs.; the number of knives on the outer ring of the disc - 18 pcs.

Keywords: grain grinding, rotor, knife, model, energy consumption, grinding quality

Citation. Sukhoparov, A.I., Ivanov, I.I. and Plotnikova, Yu.A. (2021), "The influence of the design parameters of the centrifugal-rotary shredder on the quality indicators of its operation", *Izvestiya of Saint-Petersburg State Agrarian University*, vol. 64, no. 3 pp. 106-114. (In Russ.). doi: 10/24411/2078-1318-2021-3-106-114

Научная статья

УДК 628.237

doi: 10/24411/2078-1318-2021-3-115-125

ИННОВАЦИОННЫЕ ПУТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ РАБОТ В КОЛОДЦАХ И ЖИЖЕСБОРНИКАХ КАНАЛИЗАЦИОННЫХ СИСТЕМ АПК

Роман Владимирович Шкрабак

«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», Петербургское шоссе, д. 2,
г. Пушкин, Санкт-Петербург, 196601 Российская Федерация; e-mail: shkrabakrv@mail.ru

Реферат. Приведены результаты исследований по обеспечению безопасности операторов при выполнении работ в колодцах и жижесборниках канализационных систем АПК. Сообщаются сведения о числе летально травмированных операторов при выполнении указанных работ в различных видах экономической деятельности, включая АПК, причины и источники травмирования. Отмечается, что основными из них являются отравления операторов вредными газами (аммиак, сероводород, метан, окиси углерода) из-за недостаточной очистки пространства колодцев и жижесборников от указанных газов перед началом работ. Обращено внимание на неполное выполнение требований по организации безопасности работ, а также недостатки в обеспечении операторов средствами индивидуальной защиты и спасательными поясами. Нуждаются в совершенствовании инструментажи на рабочем месте с показом в качестве напоминания содержания и порядка

выполнения основных видов работ по техническому обслуживанию или устранению отказов элементов канализационного колодца или канализационной системы в целом в полном соответствии требованиям технологических карт на эти работы. Важны мероприятия по контролю усвоения операторами итогов инструктажа и его регистрации в установленном порядке. Для устранения фактов травмирования операторов при выполнении необходимых работ в колодцах и жижесборниках разнообразных объектов предложены инновационные решения – способ и устройство для обеспечения безопасности операторов путем очистки канализационных колодцев и жижесборников от вредных газов. Отмечена необходимость выполнения в полном объеме организационных мероприятий, определенных нормативной документацией и указанных в наряде-допуске на рассматриваемые работы, включая временной режим работы и отдыха и необходимость в наличии двух страхующих на случай необходимости срочной эвакуации оператора из колодца или жижесборника.

Ключевые слова: колодцы, жижесборники, вредные газы, инновационный способ, устройство очистки.

Цитирование. Шкрабак Р.В. Инновационные пути обеспечения безопасности работ в колодцах и жижесборниках канализационных систем АПК // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 3 (64).– С. 115-125. doi: 10/24411/2078-1318-2021-3-115-125

INNOVATIVE WAYS TO ENSURE SAFETY WORKS IN THE WELLS AND LIQUID MANURE COLLECTORS OF THE SEWERAGE SYSTEMS OF AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX

Roman V. Shkrabak

Saint Petersburg State Agrarian University, Peterburgskoe Shosse, 2, Pushkin, Saint Petersburg,
196601, Russia; shkrabakrv@mail.ru

Abstract. The results of studies on ensuring safety of operators during works in wells and liquid manure collectors of sewage systems of agro-industrial complex are given. Information on the number of fatally injured operators in the performance of these works in various economic activities, including agro-industrial complex, causes and sources of injury, is reported. It is noted that the main ones are poisoning of operators with harmful gases (ammonia, hydrogen sulfide, methane, carbon monoxide) due to insufficient cleaning of the space of wells and liquid manure collectors from these gases before the start of work. Attention is drawn to the incomplete fulfillment of the requirements for the organization of work safety, as well as shortcomings in the provision of operators with personal protective equipment and rescue belts. It is necessary to improve the training at the workplace with the indication as a reminder of the content and procedure of the main types of maintenance work and whether to eliminate failures of the elements of the sewage pit or sewage system as a whole in full compliance with the requirements of the Job Instructions for these works. Measures to control the assimilation by operators of the results of the briefing and its registration in the prescribed manner are important. To eliminate the facts of injury to operators when performing the necessary work in wells and liquid manure collectors of various objects, innovative solutions have been proposed - a method and device to ensure the safety of operators by cleaning sewer wells and collectors from harmful gases. It is noted that it is necessary to fully implement the organizational measures specified in the regulatory documentation and specified in the work permit for the work in question, including a temporary mode of work and rest and the need for two insurers in case of an urgent need to evacuate an operator from a well or a liquid manure collector.

Keywords: wells, liquid manure collectors, harmful gases, innovative method, cleaning device

Citation. Shkrabak R.V. (2021) "Innovative ways to ensure safety works in the wells and liquid manure collectors of the sewerage systems of agro-industrial complex", *Izvestiya of Saint-Petersburg State Agrarian University*, vol. 64, no. 3, pp. 115-125. (In Russ.). doi: 10/24411/2078-1318-2021-3-115-125