

Научная статья
УДК 615.32
doi: 10.24412/2078-1318-2022-2-9-16

**АГРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ
СЫРЬЯ КИПРЕЯ УЗКОЛИСТНОГО И ПРОДУКТОВ ЕГО ПЕРЕРАБОТКИ**

**Яков Семенович Шапиро¹, Ольга Вячеславовна Сергеева²,
Дмитрий Юрьевич Радишевский³**

¹Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Петербургское шоссе, д. 2,
Пушкин, Санкт-Петербург, 196601, Россия; haj-ester@mail.ru;
<https://orcid.org/0000-0002-8501-6313>

²Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Петербургское шоссе, д. 2,
Пушкин, Санкт-Петербург, 196601, Россия; osuf@rambler.ru;
<https://orcid.org/0000-0003-3627-6503>

³Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Петербургское шоссе, д. 2,
Пушкин, Санкт-Петербург, 196601, Россия; dimaradi@bk.ru;
<https://orcid.org/0000-0003-3324-459X>

Реферат. Исследования были проведены в 2018 – 2021 гг. Объектом исследований служил кипрей узколистный, или иван-чай (*Chamerion angustifolium* (L.) Holub), лекарственное дикорастущее растение, имеющее весьма широкий ареал на территории Российской Федерации и сопредельных стран. Данный вид отличается высоким содержанием ряда биологически активных веществ, имеющих высокую антиоксидантную активность, благодаря которым препараты на основе кипрея узколистного проявляют сильное терапевтическое действие. В статье представлены данные мониторинга суммарной антиоксидантной активности растительного сырья и продуктов его переработки, которую определяли спектрофотометрическим методом, основанным на ингибировании аутоокисления адреналина *in vitro*. Проведено сравнение суммарной антиоксидантной активности высушенных листьев растения, собранных в фазу цветения в различных местах ареала, расположенных на территории Архангельской, Вологодской, Ленинградской, Московской, Свердловской, Смоленской областей, Республики Карелия, Республики Алтай. Установлено весьма значительное варьирование данного показателя, что может быть обусловлено как разнообразием почвенно-климатических факторов, так и генетической неоднородностью популяций растения. Существенное варьирование данного показателя также отмечено для различных фенологических фаз растения в условиях стационарной площадки. Суммарная антиоксидантная активность возрастает в начале фазы цветения, а затем снижается, причем варьирование этого показателя биологической активности в течение периода вегетации достигает 200%. Проведено сравнение суммарной антиоксидантной активности некоторых пищевых продуктов переработки кипрея узколистного, поступающих в торговую сеть. Установлено, что варьирование данного показателя превышает 100%, это обусловлено различиями в технологиях заготовки и переработки сырья и затрудняет нормирование потребления таких продуктов в соответствии с рекомендациями специалистов в сфере питания. По результатам проведенных исследований предложена технология изготовления различных пищевых продуктов, основанная на стандартизации сырья и продуктов его переработки по уровню суммарной антиоксидантной активности, что позволяет нормировать их потребление в соответствии с научными рекомендациями.

Ключевые слова: кипрей узколистный, фенологические фазы, антиоксидантная активность, стандартизация сырья, нормирование пищевых продуктов

Цитирование. Шапиро Я.С., Сергеева О.В., Радишевский Д.Ю. Агробиологические аспекты стандартизации сырья кипрея узколистного и продуктов его переработки // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2022. – № 2 (67). – С. 9-16, doi: 10.24412/2078-1318-2022-2-9-16.

**AGROBIOLOGICAL ASPECTS OF STANDARDIZATION
OF BLOOMING FIREWEED RAW MATERIALS AND PRODUCTS
OF ITS PROCESSING**

Yakov S. Shapiro¹, Olga V. Sergeeva², Dmitriy Yu. Radishevskiy³

¹St. Petersburg State Agrarian University, Petersburgskoye shosse, 2, Pushkin, St. Petersburg, 196601, Russia; haj-ester@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-8501-6313>

²St. Petersburg State Agrarian University, Petersburgskoye shosse, 2, Pushkin, St. Petersburg, 196601, Russia; osuf@rambler.ru; <https://orcid.org/0000-0003-3627-6503>

³St. Petersburg State Agrarian University, Petersburgskoye shosse, 2, Pushkin, St. Petersburg, 196601, Russia; dimaradi@bk.ru; <https://orcid.org/0000-0003-3324-459X>

Abstract. The studies were carried out in 2020-2021. The fireweed or great willow herb, *Chamerion angustifolium* (L.) Holub), a medicinal wild plant with a very wide spread on the territory of the Russian Federation and neighboring countries, served as the object of our research. This species is characterized by a high content of a number of biologically active substances with high antioxidant activity, due to which preparations made on its base show a strong therapeutic effect. The article presents monitoring data concerning the total antioxidant activity of plant raw materials and products of its processing which was determined by spectrophotometric method based on the inhibition of adrenaline autoxidation *in vitro*. A comparison was made by the total antioxidant activity of dried plant leaves collected during the flowering phase in different areas of the areal located on the territory of the Arkhangelsk, Vologda, Leningrad, Moscow, Sverdlovsk, Smolensk regions, the Republic of Karelia, and the Republic of Altai. A very significant variation in this indicator has been established, which may be caused due to both the based diversity of soil and climatic factors and the genetic heterogeneity of plant populations. A significant variation in this indicator was also noted concerning various phenological phases of plant in a stationary site. The total antioxidant activity increases at the beginning of the flowering phase, and then decreases, and the variation in this indicator of biological activity during the growing season reaches 200%. A comparison of the total antioxidant activity of some food products of processing blooming fireweed incoming the trading network is carried out. It is established that the variation of this indicator exceeds 100%, which is due to differences in the technologies of procurement and processing of raw materials and complicates the rationing of consumption of such products in accordance with the recommendations of experts in the field of nutrition. According to results of the study, we offer a technology for the manufacture of various food products based on with the standard of raw materials and processed products in terms of the level of total antioxidant activity. This allows us to set the rate of their consumption in accordance with scientific recommendations.

Keywords: *blooming fireweed, phenological phases, antioxidant activity, standardization of raw materials, food rationing*

Citation. Shapiro, Y.S., Sergeeva, O.V. and Radishevskiy, D.Yu. (2022), “Agrobiological aspects of standardization of blooming fireweed raw materials and products of its processing”, *Izvestiya of Saint-Petersburg State Agrarian University*, vol. 67, no. 2, pp. 9-16, (In Russ.) doi: 10.24412/2078-1318-2022-2-9-16.

Научная статья
УДК 58:633.8
doi:10/24412/2078-1318-2022-2-16-28

ОСОБЕННОСТИ ОНТОГЕНЕЗА *POLEMONIUM CAERULEUM* В ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

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. *Polemonium caeruleum* L. – синюха голубая (семейство Синюховые – *Polemoniaceae*) широко применяется в качестве лекарственного растения. Она распространена в Европейской части России, Западной и Восточной Сибири. Однако в последнее время ее распространение стало сокращаться, а в некоторых регионах РФ она попала в Красную книгу. Сырьем у синюхи голубой служат корневища с корнями, они содержат тритерпеновые пентациклические сапонины группы β-амирина, органические кислоты, флавоноиды, кумарины, смолы, жирное масло и др.

Цель исследования – изучить особенности онтогенеза и сырьевую продуктивность синюхи голубой в условиях культуры в Ленинградской области.

Опыты проводили в коллекционном питомнике лекарственных и эфирно-масличных растений Санкт-Петербургского государственного аграрного университета 2016-2021 гг. Объектом исследований был образец синюхи голубой из питомника лекарственных растений Санкт-Петербургской государственной химико-фармацевтической академии.

Исследования показали, что особи синюхи голубой внутри популяции различались по темпам роста, развития и морфометрическим показателям. В онтогенезе растения проходили все последовательно сменяющиеся периоды и основные возрастные состояния. В генеративный период (первое цветение) нормально развивающиеся особи синюхи вступали на второй год жизни, единичные – в первый. Длительность состояния: молодые генеративные растения – 1-2 года; средневозрастные генеративные растения – 4-5 лет. Качество и подлинность сырья было подтверждено морфологическими и микроскопическими исследованиями, а также соответствием требованиям нормативных документов. Результаты изучения синюхи голубой в условиях культуры в Ленинградской области полностью подтверждают перспективность ее возделывания.

Ключевые слова: синюха голубая, онтогенез, возрастное состояние, фенологические фазы, корневища, корни

Цитирование. Найда Н.М. Особенности онтогенеза *Polemonium caeruleum* в Ленинградской области // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2022. – № 2 (67). – С. 16-28 doi: 10/24412/2078-1318-2022-2-16-28.

THE ONTOGENESIS FEATURES OF *POLEMONIUM CAERULEUM* IN THE LENINGRAD REGION

Nadezhda M. Naida

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

Abstract. *Polemonium caeruleum* L. from the family *Polemoniaceae* is widely used as a medicinal plant. It is widespread in the European part of Russia, Western and Eastern Siberia. However, recently its distribution has begun to decline, and in some regions of the Russian Federation it has been included in the Red Book. Rhizomes with roots serve as raw materials, they contain triterpene pentacyclic saponins of the β -amyirin group, flavonoids, organic acids, fatty oil, resins, starch, etc.

The purpose of the study is to study the features of growth, development, ontogenesis and raw material productivity of Jacob's-ladder or Greek valerian under the cultivation conditions in The Leningrad region. The experiments were carried out in the collection nursery of medicinal and essential oil plants of St. Petersburg State Agrarian University during 2016-2021. The object of research was a sample of Greek valerian from the nursery of medicinal plants of the St. Petersburg State Chemical and Pharmaceutical Academy.

Studies have shown that individuals of the Greek valerian differed within the population in growth rates, development and morphometric indicators. In the ontogenesis of the plant, all subsequent periods and the main age conditions were passing consistently. Normally developing individuals of the cyanosis entered the generative period (the first flowering) in second year of life, singular ones - in the first. The duration of the condition is young generative plants – 1-2 years; middle-aged generative plants - 4-5 years. The quality and authenticity of the raw materials was confirmed by morphological and microscopic studies, as well as compliance with the requirements of normative documents. The study results of Greek valerian under the conditions of growing in the Leningrad region fully confirm the prospects of its cultivation.

Keywords: *Greek valerian, ontogenesis, age state, phenological phases, rhizomes, roots*

Citation. Naida, N.M. (2022), “The ontogenesis features of *Polemonium caeruleum* in Leningrad region”, *Izvestiya of Saint-Petersburg State Agrarian University*, vol. 67, no. 2, pp. 16-28, (In Russ.) doi: 10/24412/2078-1318-2022-2-16-28.

Научная статья

УДК 58:633.38

doi: 10.24412/2078-1318-2022-2-29-39

СЕМЕННАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ВОРОБЕЙНИКА КРАСНОКОРНЕВОГО *LITHOSPERMUM ERYTHORHIZON*

Виктория Александровна Опалихина

Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Петербургское шоссе, д. 2,
Пушкин, Санкт-Петербург, 196601, Россия; opalihinaviktoria95@gmail.com;
<https://orcid.org/0000-0001-7679-559X>

Реферат. Воробейник краснокорневой (*Lithospermum erythrorhizon*) – многолетнее травянистое растение семейства Бурачниковых с сетчатым волокнистым, тёмно-красным корнем, прямым опушенным волокнистым стеблем высотой 50–100 см, многочисленными продолговато-ланцетными листьями, желтовато-белыми цветами. Плод – ценобий, состоящий из беловатых эремов. В природе данный вид воробейника произрастает на Дальнем Востоке, в Китае, Корее, Японии. Это растение содержит фенольные кислоты, шиконин и другие ценные вещества и поэтому широко применяется в народной, научной и традиционной медицине для лечения многих болезней, также в косметической и пищевой промышленности. В 2019–2021 гг. проводилась оценка семенной продуктивности воробейника краснокорневого.

Объектом исследования был образец *Lithospermum erythrorhizon*, семена которого были получены в 2004 г. из питомника лекарственных, ароматических и технических растений Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН. Были изучены фазы развития и семенная продуктивность. Наблюдения за ростом и развитием, фенологические наблюдения за воробейником проводились по принятым методикам для интродуцентов и лекарственных растений. Семенную продуктивность определяли по методикам Т.А. Работнова, И.В. Вайнагия и Р.Е. Левиной. В 2021 г. фаза бутонизации отмечена 03.06, начало цветения – 08.06, массовое цветение – 11.06, начало плодоношения – 18 июня, массовое плодоношение – 02.07, побеление части эремов замечено 21.07, первые эремы созрели 28.07. Цветение было растянутым, продолжалось до сентября. Коэффициент семенной продуктивности составил в 2019 г. 44,7, в 2020 г. – 45,1, в 2021 г. – 40,5 г. Масса 1000 эремов составила 11,1 г в 2019 г., 13 г – в 2020 г. и 6,9 г – в 2021 г. Урожайность семян в 2019 г. составила 0,08, в 2020-м – 0,6, в 2021-м – 0,02 т/ га. Семенная продуктивность воробейника краснокорневого зависит от возраста и от погодных условий, что требует дальнейшего изучения.

Ключевые слова: воробейник краснокорневой, фенологические фазы, онтогенез, потенциальная семенная продуктивность, реальная семенная продуктивность, коэффициент семенной продуктивности

Цитирование: Опалихина В.А. Семенная продуктивность воробейника краснокорневого *Lithospermum erythrorhizon* // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2022. – № 2 (67). – С. 29-39 doi: 10.24412/2078-1318-2022-2-29-39.

SEED PRODUCTIVITY OF RED-ROOTED GROMWELL *LITHOSPERMUM ERYTHORHIZON*

Victorya A. Opalikhina

Saint Petersburg State Agrarian University, Peterburgskoe Shosse, 2, Pushkin, Saint Petersburg, 196601, Russia; opalihinaviktoria95@gmail.com;
<https://orcid.org/0000-0001-7679-559X>

Abstract. Red-rooted gromwell is perennial plant from Boranaceae family, which have reticulated fibrous dark red roots, erect, pubescent fibrous stem 50-100 cm height, numerous oblong-lanceolate leaves, yellowish-white flowers. The fruit is a coenobium consisting of whitish eremes. This gromwell species grows in Far East, China, Korea, and Japan. This plant contains phenolic acids, shikonin and other valuable substances and therefore it is widely used in folk, scientific and traditional medicine for the treatment of many diseases, as well as in cosmetic and food industries. In 2019-2021 seed productivity of red-rooted gromwell was being rated. The object of the study was a sample of *Lithospermum erythrorhizon*, the seeds of which were obtained in 2004 from the nursery of medicinal, aromatic, and industrial plants of the Komarov Botanical Institute of the Russian Academy of Sciences. Development phases and seed productivity were studied. Observations of gromwell growth and development, phenological observations were carried out under accepted methodic for introduced and medicinal plants. Seed productivity was determined under methodic of T.A. Rabotnov, I.V.Vainagiy and R.E.Levina. In 2021, the budding phase was noted on 03.06, the beginning of flowering - 08.06, mass flowering - 11.06, the beginning of fruiting - June 18, mass fruiting on 02.07, whitening of some of the eremes was noticed on 21.07, the first eremes ripened on 28.07. Flowering was long-term, lasted until September. The seed productivity index was 44.7 in 2019 and 45.1 in 2020, 40.5 in 2021. The weight of 1000 eremes came to 11.1 gr in 2019, 13 gr in 2020 and 6.9 gr in 2021. Seed yield reached 0.08 t/ha in 2019, 0.6 in 2020, 0.02 in 2021. Seed productivity of red-rooted gromwell depends on plant age and weather condition, and this is the subject of further research.

Keywords: *red-rooted gromwell, phenological phases, ontogenesis, potential seed productivity, actual seed productivity, coefficient of seed productivity*

Citation: Opalikhina, V.A. (2022), “Seed productivity of red-rooted gromwell *Lithospermum erythrorhizon*”, *Izvestiya of Saint-Petersburg State Agrarian University*, vol.67, no. 2, pp. 29-39, (In Russ.) doi: 10.24412/2078-1318-2022-2-29-39.

Научная статья

УДК 633.2.031

doi: 10.24412/2078-1318-2022-2-40-47

ПОБЕГООБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СПОСОБНОСТЬ И УРОЖАЙНОСТЬ БОБОВО-ЗЛАКОВЫХ И ЗЛАКОВЫХ ТРАВСТОЕВ С УЧАСТИЕМ ФЕСТУЛОЛИУМА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ АЗОТНОГО ПИТАНИЯ В УСЛОВИЯХ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Татьяна Валерьевна Степанова¹, Иван Александрович Филиппов²

¹ Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Петербургское шоссе, д. 2, Пушкин, Санкт-Петербург, 196601, Россия; zimtv@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0002-9520-9549>

² Центр физической культуры, спорта и здоровья «Царское село», ул. Ленинградская, д. 83, Литера Б, Пушкин, Санкт-Петербург, 196605, Россия; fiva88@inbox.ru

Реферат. В условиях Ленинградской области проведены исследования гибрида овсяницы и райграса – фестулолиума в одновидовом посеве и в бинарных травосмесях с бобовыми видами – люцерной изменчивой, клевером луговым, клевером гибридным и лядвенцем рогатым в 2014-2017 гг. при интенсивном использовании травостоя. В результате оценки побегообразовательной способности видов выявили, что максимальное количество побегов фестулолиума отмечали в первый год пользования травостоями. В последующие годы происходило снижение его побегообразования как в одновидовом посеве, так и в травосмесях, что определяется биологическими особенностями вида. Процентное содержание фестулолиума как в одновидовом посеве (90,9 – 96,6%), так и в бинарных смесях (65,4 – 77,9%) было высоким в течение первого года использования. В последующие годы отмечали снижение участия фестулолиума в урожае, при этом в бинарных смесях увеличивалось содержание сеяных бобовых видов. При изучении взаимодействия бобовых видов и фестулолиума в бинарных смесях выявили, что в первый год использования наибольшее участие фестулолиума в урожае отмечали в вариантах с лядвенцем рогатым и люцерной изменчивой, на второй и третий год использования – в травостоях с клеверами луговым и гибридным. В условиях Ленинградской области при интенсивном использовании травостоев одновидовые посева фестулолиума обеспечили минимальную урожайность сухой массы при трехкратном использовании травостоев. Вследствие благоприятного воздействия бобового компонента в травосмесях в течение трех лет наблюдали увеличение урожайности по сравнению с одновидовым посевом. Максимальную урожайность обеспечил двухкомпонентный травостой с клевером луговым – 12,5 и 13,8 т/га. Клевер гибридный обеспечил наименьшую прибавку урожая по сравнению с другими бобовыми видами. Применение азотных удобрений на одновидовом посеве фестулолиума и введение в травосмесь люцерны изменчивой и лядвенца рогатого достоверно повышает урожайность сухой массы на 23, 20 и 24% соответственно.

Ключевые слова: *фестулолиум, травосмеси, продуктивность, люцерна, клевер луговой, клевер гибридный, ляденец рогатый*

Цитирование. Степанова Т.В., Филиппов И.А. Побегообразовательная способность и урожайность бобово-злаковых и злаковых травостоев с участием фестулолиума в зависимости от азотного питания в условиях Ленинградской области // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2022. – № 2(67). – С. 40-47. doi: 10.24412/2078-1318-2022-2-40-47.

SHOOT-FORMING ABILITY AND YIELD OF LEGUME-GRASS AND GRASS STANDS WITH FESTULOLIUM DEPENDING ON THE APPLICATION OF NITROGEN FERTILIZER IN THE LENINGRAD REGION

Tatyana V. Stepanova¹, Ivan A. Filippov²

¹Saint Petersburg State Agrarian University, Peterburgskoe Shosse, 2, Pushkin, Saint Petersburg, 196601, Russia; zimtv@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0002-9520-9549>

²Center for Physical Culture, Sports and Health "Tsarskoye Selo" Leningradskaya st., 83, Letter B, Pushkin, Saint Petersburg, 196601, fiva88@inbox.ru

Abstract. On the experimental field of St. Petersburg State Agrarian University in 2014-2017 the productivity of pure stands and binary legume-grass mixtures with of festulolium was assessed. As a result of shoot-forming capacity varieties assessment, it was revealed that the maximum number of festulolium shoots was noted in the first year of using. In subsequent years, there was a decrease in its shoot formation, which is determined by the biological characteristics of the species. The percentage of festulolium in both pure grass stands (90,9–96,6%) and in binary mixtures (65,4–77,9%) were high during the first year of using. In subsequent years, a decrease in the festulolium content in the yield was noted. At the same time, the content of sown legume species in binary mixtures increased. Under the conditions of the Leningrad region, with intensive use of grass stands, single-varietal sowing of festulolium provided the minimum dry mass yield. Cultivation of festulolium mixed with legumes contributed to an increase in yield. The maximum yield was provided by a two-component grass stand with red clover - 12.5 and 13.8 t/ha. The use of nitrogen fertilizers on the pure stand of festulolium and the introduction of alfalfa and bird's-foot trefoil into the grass mixture significantly increases the dry mass yield by 23, 20 and 24%, respectively.

Keywords: *festulolium, grass mixtures, productivity, alfalfa, red clover, alsike clover, bird's-foot trefoil*

Citation. Stepanova, T.V. and Filippov, I.A. (2022), "Shoot-forming ability and yield of legume-grass and grass stands with festulolium depending on the application of nitrogen fertilizer in the Leningrad region" *Izvestiya of Saint-Petersburg State Agrarian University*, vol. 67, no. 2, pp. 40-47, (In Russ.) doi: 10.24412/2078-1318-2022-2-40-47.

Научная статья

УДК 635. 92:631.524.85

doi: 10.24412/2078-1318-2022-2-48-58

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЗИМОСТОЙКОСТИ И ДЕКОРАТИВНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ РОЗ В РОЗАРИИ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ПЕТРА ВЕЛИКОГО

Наталья Анатольевна Адрицкая¹, Алла Исаковна Капелян²

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

<http://orcid.org/0000-00023-3252-2340>

²Федеральное государственное учреждение науки, Ботанический институт им. В.Л. Комарова Российской академии наук (БИН РАН), улица проф. Попова, д.2, Санкт-Петербург, 197022, Россия; allakapelian@bk.ru. <http://orcid.org/0000-0002-3356-342X>

Реферат. В статье представлены данные по оценке зимостойкости и декоративности 37 коллекционных сортов роз в условиях Санкт-Петербурга. Исследования проведены в 2016-2018 и 2020 годах в розарии Ботанического сада Петра Великого БИН РАН. Объектами исследований являлись 10 сортов чайно-гибридных роз, 15 сортов роз флорибунда и 12 сортов плетистых ремонтантных роз. Оценка зимостойкости проводили по методике Лапина П.И. и Сиднеевой С.В., по 7-балльной шкале, а оценку декоративности – по методике Былова В.Н. по 5-балльной шкале. Установлено, что в условиях суровой зимы (2016, 2020 гг.) сорта чайно-гибридных роз, получившие при оценке зимостойкости 4 – 5 баллов, имели наибольшие повреждения. Сорта роз группы флорибунда и плетистые ремонтантные розы Кордеса имели средний балл зимостойкости (2 – 3) из-за повреждений однолетних побегов. В условиях благоприятной перезимовки (2017-2018 годы) все изучаемые сорта роз обладали хорошей зимостойкостью и оценивались в 1-2 балла. Наибольшую стабильность проявления декоративных признаков показали сорта чайно-гибридных роз: Augusta Luise – 4,6 и Dame de Coeur – 4,5 балла. Обильное и продолжительное цветение характерно для большинства сортов роз флорибунда и плетистых ремонтантных роз. Высокие баллы при оценке декоративных достоинств роз флорибунда были у сортов Golden Border – 4,7 и Lavaglut – 4,5. Исключительно декоративными являются сорта плетистых роз Sympathie, Hamburger Phoenix, Rosarium Uetersen и Laguna, получивших наиболее высокую оценку – 4,8 балла.

Ключевые слова: роза, чайно-гибридные, флорибунда, плетистые, сорта, зимостойкость, декоративность

Цитирование. Адрицкая Н.А., Капелян А.И. Сравнительная оценка зимостойкости и декоративности различных сортов роз в розарии Ботанического сада Петра Великого // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2022. – № 2(67). – С. 48-58 doi: 10.24412/2078-1318-2022-2-48-58.

COMPARATIVE ASSESSMENT OF WINTER HARDINESS AND DECORATIVE PROPERTIES OF VARIOUS VARIETIES OF ROSES IN THE ROSE GARDEN OF THE BOTANICAL GARDEN OF PETER THE GREAT

Natalia A. Adritskaya¹, Alla I. Kapelyan²

¹Saint-Petersburg State Agrarian University», Peterburgskoyeshosse, 2, Pushkin, Saint-Petersburg, 196601, Russia; natali.adritska@mail.ru; <http://orcid.org/0000-00023-3252-2340>

²Federal State Institution of Science Botanical Garden of Peter the Great, Komarov Botanical Institute RAS, Professora Popova st., 2, Saint-Petersburg, 197022, Russia. allakapelian@bk.ru. <http://orcid.org/0000-0002-3356-342X>

Abstract. The article presents data on the assessment of winter hardiness and decorativeness of 37 collectible varieties of roses under the conditions of St. Petersburg. The research was carried out in 2016-2018 and 2020 in the rose garden of the Peter the Great Botanical Garden of the BIN RAS. The objects of research were 10 varieties of tea-hybrid roses, 15 varieties of floribunda roses and 12 varieties of climbing Cordes remontant roses. The assessment of winter hardiness was carried out according to the method of Lapin P.I. and Sidneeva S.V., on a 7-score scale, and the assessment of decorativeness according to the method of Bylov V.N. on a 5-score scale. It was found that in the conditions of severe winter (2016, 2020), varieties of hybrid tea roses, which received 4-5 scores when assessing winter hardiness, had the greatest damage. Varieties of roses of the floribunda group and climbing Cordes roses had an average winter hardiness score of 2 - 3 due to damage to annual

shoots. Under conditions of favorable overwintering (2017-2018), all the studied varieties of roses had good winter hardiness and were estimated at 1-2 scores. The varieties of tea-hybrid roses showed the greatest stability of the manifestation of decorative traits: Augusta Luise - 4.6 and Dame de Coeur - 4.5 scores. Abundant and long-lasting flowering is characteristic of most varieties of floribunda roses and climbing Cordese remontant roses. The Golden Border varieties - 4.7 and Lavaglut – 4.5 had high scores when assessing the decorative advantages of floribunda roses.

Exceptionally decorative varieties are the ones of climbing roses Sympathie, Hamburger Phoenix, Rosarium Uetersen and Laguna, which received the highest rating – 4.8 scores.

Keywords: *rose, hybrid tea, floribunda, climbing, varieties, winter hardiness, decorative*

Citation. Adritskaya N.A., Kapelyan A.I., (2022), “Comparative assessment of winter hardiness and decorative properties of various varieties of roses in the rose garden of Peter the Great”, *Izvestiya of the Saint-Petersburg State Agrarian University*, vol. 67, no. 2, pp.48-58, (In Russ.), doi: 10.24412/2078-1318-2022-2-48-58.

Научная статья

УДК 635.21:632.76

doi: 10.24412/2078-1318-2022-2-58-66

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГЕРБИЦИДОВ ТАРЗЕК, ВГ И U46-КОМБИ ФЛЮИД 6, ВР В ПОСЕВАХ ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ

Али Абдулла Султан Аль-Малики^{1,3}, Виктор Иванович Долженко^{2,3},
Татьяна Васильевна Долженко^{3,4}

¹Министерство сельского хозяйства, Департамент защиты растений, Абу-Грейб, Багдад, Ирак, 10081; ali77.2013@yahoo.com; <http://orcid.org/0000-0003-1789-4218>

²Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений, шоссе Подбельского, д. 3, Пушкин, Санкт-Петербург, 196608, Россия; vid@icZR.ru; <https://orcid.org/0000-0003-4700-0377>

³Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Петербургское шоссе, д. 2, Пушкин, Санкт-Петербург, 196601, Россия

⁴Инновационный центр защиты растений, ул. Пушкинская, д. 20, Пушкин, Санкт-Петербург, 196601, Россия; dolzhenkotv@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0003-4139-2664>

Реферат. В обеспечении продовольственной безопасности любой страны главная роль принадлежит производству зерновых культур. Особый вред этим культурам наносят сорные растения. Для подавления сорной растительности в посевах сельскохозяйственных культур используют гербициды. Исходя из экономических и экологических особенностей, важно грамотно применять эти современные средства защиты растений. Был проведен полевой эксперимент по изучению биологической эффективности послевсходовых гербицидов при различных нормах применения на пшенице озимой в сезоне 2020-2021 годов в Ираке. Добиться получения высоких урожаев озимой пшеницы даже в благоприятных для ее возделывания регионах невозможно без проведения защитных мероприятий против сорных растений. На опытном участке встречались сорные растения из двух групп – двудольные: *Beta vulgaris*, *Malva pravi flora*, *Silybum marianum*, *Convolvulus arvensis*, *Chenopodium murale*, *Daucus carota* и однодольные: *Lolium rigidum*, *Lolium temulentum*. Две обработки гербицидами

включали послевсходовое применение Тарзек (31,95%), водорастворимые гранулы (ВГ) с адьювантом для борьбы как с двудольными, так и с некоторыми однодольными сорными растениями. Другим гербицидом был U46-Комби флюид 6, водный раствор (ВР) только для борьбы с двудольными сорняками. Опрыскивание проводили в трех нормах применения. Основываясь на полевом исследовательском эксперименте, можно резюмировать результаты, согласно которым применение обоих гербицидов привело к снижению количества сорняков. Применение нового гербицида Тарзек, ВГ (0,08, 0,09 и 0,1 кг/га) позволило снизить засоренность посевов пшеницы озимой однолетними злаковыми сорными растениями и некоторыми двудольными сорняками на 88,5%. Использование U46-Комби флюид 6, ВР (0,9; 1,0 и 1,25 л/га) сократило количество однолетних двудольных сорняков на 85,3%. Применение указанных гербицидов не оказывало фитотоксического действия на посевы пшеницы озимой.

Ключевые слова: пшеница озимая, гербициды, сорные растения, биологическая эффективность

Цитирование. Али А.С. Аль-Малики, Долженко В.И., Долженко Т.В. Биологическая эффективность гербицидов Тарзек, ВГ и U46-Комби флюид 6, ВР в посевах пшеницы озимой // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2022. – № 2(67). – С. 58-66 doi: 10.24412/2078-1318-2022-2-58-66.

BIOLOGICAL EFFICACY OF TARZEK 31.95%, WG AND U 46 COMBI FLUID 6 SL HERBICIDE IN WINTER WHEAT

Ali A. S. AL-Maliki^{1, 3}, Victor I. Dolzhenko^{2, 3}, Tatiana V. Dolzhenko^{3,4}

¹Ministry of Agriculture, Department of Plant Protection, Abu Ghraib, Baghdad, Iraq; 10081, ali77.2013@yahoo.com; <http://orcid.org/0000-0003-1789-4218>

²All Russia Research Institute for Plant Protection, Podbelskogo highway, 3, Pushkin, St. Petersburg, Russia, 196608; vid@icZR.ru; <https://orcid.org/0000-0003-4700-0377>

³Saint-Petersburg State Agrarian University», Peterburgskoye shosse, 2, Pushkin, Saint-Petersburg, 196601, Russia; dolzhenkotv@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0003-4139-2664>

⁴Innovation Plant Protection Center, st. Pushkinskaya, 20, Pushkin, St. Petersburg, 196601, Russia; Dolzhenkotv@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0003-4139-2664>

Abstract. In ensuring the food security of any country, the main role belongs to the production of grain crops. Weeds do special harm to these crops. Herbicides are used to suppress weed vegetation in agricultural crops. Based on economic and environmental characteristics, it is essential to correctly apply these modern plant protection products. A field experiment was conducted to study the biological effectiveness of post-emergence herbicides under various application rates on winter wheat in the 2020-21 season. It is impossible to achieve high yields of winter wheat even in regions favorable for its cultivation without carrying out protective measures against weeds. On an experimental plot there were weeds from two groups dicots: *Beta vulgaris*, *Malva pravi flora*, *Silybum marianum*, *Convolvulus arvensis*, *Chenopodium murale*, *Daucus carota* and monocotyledons: *Lolium rigidum*, *Lolium temulentum*. Two herbicide treatments were used included postemergence applications Tarzek (31.95 %) water-soluble granules (WG) with an adjuvant for the control of both dicotyledonous and some monocotyledonous weeds. Another herbicide was U46-Combi fluid 6, a Soluble liquid (SL) only for the control of dicotyledonous weeds. Spraying was carried out in three application standards. Based on a field research experiment, it is possible to summarize the results according to which the use of both herbicides led to a decrease in the weed number. The use of a new herbicide Tarzek, WG (0.08, 0.09 and 0.1 kg/ha) allowed to reduce the contamination of winter wheat crops with annual cereal weeds and some dicotyledonous weeds by 88.5%. The use of U46-Combi

fluid 6, SL (0.9; 1.0 and 1.25 l/ha) reduced the number of annual dicotyledonous weeds by 85.3%. The use of these herbicides did not have a phytotoxic effect on winter wheat crops.

Keywords: winter wheat, herbicides, weeds, biological efficiency

Citation. AL-Maliki, A.A.S. Dolzhenko, V.I. and. Dolzhenko, T.V. (2022), “Biological efficacy of Tarzek 31.95% WG and U 46 Combi fluid 6 SL herbicide in winter wheat”, *Izvestya of Saint-Petersburg State Agrarian University*, vol. 67, no 2, pp. 58-66, (In Russ.), doi: 10.24412/2078-1318-2022-2-58-66.

Научная статья

УДК 632.937

doi: 10.24412/2078-1318-2022-2-66-72

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ КОРМА НА БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ *NEOSEIULUS CUCUMERIS*

Наталья Владимировна Лепп¹, Лидия Павловна Красавина²,
Анастасия Александровна Ходжаш³

¹ Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Петербургское шоссе, д. 2, Пушкин, Санкт-Петербург, 196601, Россия; lepp@spbgau.ru; <http://orcid.org/0000-0001-7367-5808>

² Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений, шоссе Подбельского, д. 3, Пушкин, Санкт-Петербург 196608, nafania@list.ru; <http://orcid.org/0000-0002-7625-2699>

³ Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений, шоссе Подбельского, д. 3, Пушкин, Санкт-Петербург 196608, nafania@list.ru; <http://orcid.org/0000-0002-4812-2615>

Реферат. Среди многоядных хищников, используемых в системах биологического контроля вредителей против трипсов, паутиных клещей и белокрылок, широко применяются фитосейидные клещи. Это связано с тем, что фитосейиды отвечают требованиям современного тепличного растениеводства, которое ориентировано на массовые выпуски энтомоакарифагов с широким пищевым диапазоном. Фитосейиды, являясь активными хищниками, могут питаться пылью и медвяной росой, что позволяет клещам выживать при отсутствии жертвы. В России широко используют хищного клеща *Neoseiulus cucumeris* Oudemans, в основном для подавления западного цветочного трипса *Frankliniella occidentalis* Pergande на овощных и декоративных культурах в теплицах. Технологический регламент на разведение клещей был разработан уже в 1985 году. Клещей разводили на пшеничных отрубях, заселенных кормовыми клещами при соблюдении оптимальных условий температуры и влажности. Однако в последнее время началось активное усовершенствование технологии разведения фитосейид, направленное на исключение из методики разведения продуктов питания человека и снижение себестоимости корма для клещей. Большие возможности открывает использование в технологии разведения яиц и личинок мух, применяемых для утилизации биологических отходов. В последние годы большую популярность получила в качестве кормового объекта для рептилий, птиц и других животных муха черная львинка *Hermetia illucens* (отряд Diptera, сем. *Stratiomyidae*).

Ключевые слова: биологическая защита растений, хищный клещ неосейулюс, муха черная львинка, разведение хищных клещей

Цитирование. Лепп Н.В., Красавина Л.П., Ходжаш А.А. Влияние различных видов корма на биологические показатели *Neoseiulus cucumeris* // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2022. – № 2 (67). – С. 66-72 doi: 10.24412/2078-1318-2022-2-66-72.

THE EFFECT OF DIFFERENT TYPES OF FEED ON THE BIOLOGICAL PARAMETERS OF *N. CUCUMERIS*

Natalia V. Lepp¹, Lidia P. Krasavina², Anastasia A. Khojash²

¹Saint-Petersburg State Agrarian University», Peterburgskoye shosse, 2, Pushkin, Saint-Petersburg, 196601, Russia; lepp@spbgau.ru; <http://orcid.org/0000-0001-7367-5808>

²All-Russian Research Institute of Plant Protection, Podbelsky Highway, 3, Pushkin, Saint-Petersburg, 196608, Russia; nafania@list.ru; <http://orcid.org/0000-0002-7625-2699>

³All-Russian Research Institute of Plant Protection, Podbelsky Highway, 3, Pushkin, Saint-Petersburg, 196608, Russia; nafania@list.ru; <http://orcid.org/0000-00024812-2615>

Abstract. Among the omnivorous predators used in biological pest control systems against thrips, spider mites and whiteflies, Phytoseiidae family mites are widely used. It is so due to Phytoseiidae meet all the requirements of the modern greenhouse crop production focused on mass production of entomoacariphages with a wide food range. The Phytoseiidae family mites are active predators, can feed on pollen and honeydew, which allows mites to survive in the absence of prey. In Russia, the predatory mite *Neoseiulus cucumeris* Oudemans is widely used, mainly to suppress the Western flower thrips *Frankliniella occidentalis* Pergande on vegetable and ornamental crops in greenhouses. The technological regulations for breeding mites were developed already in 1985. The mites were bred on wheat bran, populated with feed mites under optimal conditions of temperature and humidity. However, recently, an active improvement of the technology of breeding Phytoseiidae family mites has begun, aimed at excluding human food from the breeding methodology and reducing the cost of mites feed. The use of eggs and fly larvae used for biological waste disposal in breeding technology opens up great opportunities. In recent years, the black lion fly *Hermetia illucens* (order Diptera, sem. Stratiomyidae) has gained popularity as the main food for reptiles, birds and other animals.

Keywords: biological control, predatory mite *Neoseiulus Cucumeris*, fly *Hermetia illucens*, predatory mites breeding

Citation. Lepp, N.V., Krasavina L.P. and Khojash, A.A. (2022), “The effect of different types of feed on the biological parameters of *N. Cucumeris*”, *Izvestya of Saint-Petersburg State Agrarian University*, vol, 67 no, 2 pp. 66-72, (In Russ.) doi: 10.24412/2078-1318-2022-2-66-72.

Обзорная статья

УДК 631.86/87:631.5

doi: 10.24412/2078-1318-2022-2-73-82

ОРГАНИЧЕСКОЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ: МИФ И РЕАЛЬНОСТЬ

Анатолий Иванович Осипов

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Агрофизический научно-исследовательский институт», Гражданский пр., 14, Санкт-Петербург, 195220, Россия; aosipov2006@mail.ru

Реферат. Вся история развития мирового сельского хозяйства свидетельствует о том, что применение химических мелиорантов, органических и минеральных удобрений, микроэлементных препаратов, пестицидов и других научно-технических достижений позволило довести урожайность зерновых в некоторых европейских странах до 80-90 ц/га. Это является решающим фактором интенсификации земледелия и обеспечения продовольствием постоянно растущего населения нашей планеты. Идеи органического земледелия в настоящее время привлекают все больше сторонников во всем мире, растет спрос на продукты альтернативного земледелия. Во многих странах создаются научно-исследовательские учреждения, которые разрабатывают, исходя из местных условий, технологию перевода сельского хозяйства на альтернативное органическое земледелие.

Наряду с внешней привлекательностью органического земледелия, у него имеется и ряд серьезных недостатков, из-за которых эта система не получила широкого распространения даже в западноевропейских странах. Установлено, что при отказе от средств химизации урожай зерновых культур снижается до 30-40%, технических – до 60-70%, а овощных культур и садов может быть потерян полностью. Задача сегодня не отказываться от химикатов, а существенно снизить их расход за счет правильного и грамотного применения. В период вегетации обязательно использовать современные приемы листовой диагностики растений, позволяющие своевременно с помощью внекорневых обработок корректировать их систему питания. Тем самым мы улучшим качество сельскохозяйственной продукции и здоровье нации. Исходя из требований устойчивого развития сельского хозяйства, созданных современных высокоинтенсивных сортов зерновых культур с урожайностью до 10 т/га, а также по экологическим и экономическим причинам, полный переход к органическому земледелию не может быть приемлемым направлением развития сельского хозяйства. Его масштабы зависят от государственной политики в этой области.

Ключевые слова: *подсечно-огневое земледелие, органическое сельское хозяйство, сидераты, компосты, химизация, навоз, плодородие, точное земледелие, окружающая среда*

Цитирование. Осипов А.И. Органическое земледелие: миф и реальность // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2022. – №2 (67). – С. 73-82 doi: 10.24412/2078-1318-2022-2-73-82.

ORGANIC FARMING: MYTH AND REALITY

Anatoliy I. Osipov

Federal state budgetary scientific institution “Agrophysical Research Institute”, Grazhdansky pr., St. Petersburg, 14, 195220. Russia; aosipov2006@mail.ru

Abstract. The entire history of the world agriculture development indicates that the use of chemical ameliorants, organic and mineral fertilizers, trace elements, pesticides and other technological achievements allowed to increase the yield of cereals to 8-9 centners per ha in some European countries. It is the crucial factor of the intensification of agriculture and provision for the ever growing population of the World with food.

Nowadays the ideas of organic agriculture attract more and more supporters throughout the World; the demand for alternative farming products is growing. In many countries, research institutions are being established which develop technologies for the transition of agriculture to organic farming in accordance with local conditions.

Organic farming, together with its external attractiveness has also a number of serious shortcomings. For this reason, the organic system is not widespread even in Western European countries. It is found that a complete rejection of chemicals will decrease the yield of cereal crops by 30-40%, technical crops— by 60-70%, and the yield of horticultural crops can be lost completely. Our task today is not to refuse chemicals, but to reduce their consumption significantly due to proper and competent use. During the growing season, it is mandatory to use modern methods of leaf diagnostics of plants, which allow timely adjustment of their nutrition system with the help of foliar treatments. Thus, we will improve the quality of agricultural products and the health of the nation. Based on the requirements of sustainable agricultural development, created modern high-intensity varieties of grain crops with a yield of up to 10 tons /ha, as well as for environmental and economic reasons, a complete transition to organic farming cannot be an acceptable direction of agricultural development. Its proportion depends on the state policy in this industry sector.

Keywords: slash-and-burn farming, organic agriculture, green manure crops, compost, chemicals, manure, fertility, precision agriculture, environment

Citation. Osipov, A.I. (2022), "Organic farming: myth and reality", *Izvestiya of Saint-Petersburg State Agrarian University*, Vol. 67, no. 2, pp. 73-82, (In Russ.) doi: 10.24412/2078-1318-2022-2-73-82.

Научная статья
УДК 631.42:332.14
doi:1024412/2078-1318-2022-2-83-90

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДЫХАНИЯ ПОЧВЫ. ВОЗМОЖНОСТИ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В КЛИМАТИЧЕСКИХ ПРОЕКТАХ

Азрет Муазинович Улимбашев¹, Амиран Хабидович Занилов²

¹Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Петербургское шоссе, д. 2, Пушкин, Санкт-Петербург, 196601, Россия; ulimbashov_a@mail.ru;
<https://orcid.org/0000-0003-2882-1866>

²Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова, ул. Чернышевского 173, г. Нальчик, Кабардино-Балкарская республика, 360004, Россия; eco-agro.kbr@inbox.ru; <https://orcid.org/0000-0003-1737-5303>

Реферат. Разработка и использование верифицированных методов учета нетто-выбросов диоксида углерода сельскохозяйственными почвами является важнейшим этапом развития карбонового земледелия и углеродсеквестрирующей индустрии и требует проведения комплекса научных исследований. Проведено сравнение показателей CO₂ эмитированного из равных образцов почвы, но измеренных разными методами – методом титрования в лабораторных условиях и камерным методом учета CO₂. В результате проведенных наблюдений выявлено отличие в показателях выделенного диоксида углерода

почвой, учтенного разными методами. Объем эмитированного углекислого газа, учтенного методом титрования, превысил показатели CO_2 , учтенные камерным методом, более чем в 10 раз.

Среди недостатков, требующих учета при проведении расчета баланса диоксида углерода в системе «почва-атмосфера», выявлено, что недостаток классического лабораторного метода измерения базального дыхания почвы связан с невозможностью выражения интенсивности эмиссии CO_2 в режиме реального времени с учетом биодинамических процессов, протекающих в почве. Данный метод может быть использован для оценки углеродной емкости почвы, эквивалентной количеству потенциально-минерализуемого органического вещества в ней.

Сложность с использованием камерного метода заключается в отсутствии пересчетных коэффициентов, которые получены с учетом физико-химических и биологических свойств почв, а также продолжительности биологической активности почвы, свойственной определенной географической локации. Так же выявлено, что через 5 часов наблюдения выделение углекислоты почвой, помещенной в камеру, прекращается.

Модернизация и скорая адаптация существующих методов учета эмиссии диоксида углерода почвами позволит вовлечь аграрно-развитые регионы России в углеродсеквестрирующую индустрию посредством участия в климатических проектах.

Цель исследования – провести сравнительную оценку эмиссии диоксида углерода из равных образцов почвы двумя различными способами для определения различий в цифровом выражении.

Показатель дыхания почвы (эмиссии углекислого газа из почвы) позволяет моделировать и оценивать нетто-выбросы в наземных экосистемах. В настоящее время для оценки дыхания почвы используются два основных метода.

Первый метод измерения почвенного дыхания – метод титрования уловленного в закрытой колбе углекислого газа.

Второй метод измерения почвенного дыхания – камерный (экспресс-метод).

Измерительные контейнеры на момент погружения в них почвенных образцов содержали фоновую концентрацию углекислого газа в повторности 1 = 510 ppm, в повторности 2 = 504 ppm.

Стабилизация выделения CO_2 в исследуемых образцах наступила через 5 часов измерения. В повторности 1 концентрация CO_2 была равна 917 ppm, в повторности 2 CO_2 – 927 ppm.

При пересчете объема углекислого газа, определенного экспресс - методом в камере на 1 л, мы получаем показатель, равный 0,77 CO_2 мг/10 г. Разница в объеме углекислого газа, выделенного из равных образцов почвы разными методами, составила более чем в 10 раз.

Ключевые слова: дыхание почвы, нетто-выбросы, секвестрация, депонирование, климатический проект.

Цитирование. Улимбашев А.М., Занилов А.Х. Сравнительная оценка методов определения дыхания почвы. Возможности их использования в климатических проектах // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2022. – № 2 (67). – С. 83-90 doi:1024412/2078-1318-2022-2-83-90.

COMPARATIVE EVALUATION OF METHODS FOR DETERMINING SOIL RESPIRATION. THE POSSIBILITIES OF THEIR USE IN CLIMATE PROJECTS

Azret M. Ulimbashev¹, Amiran H. Zanirov²

¹Sankt-Petersburg State Agrarian University, Peterburgskoe Shosse, 2, Pushkin, St. Petersburg, 196601, Russia; ulimbashov_a@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-2882-1866>

²Kabardino-Balkar State University named after H.M.Berbekov, Chernyshevsky str., 173 Nalchik, Kabardino-Balkar Republic, 360004, Russia; eco-agro.kbr@inbox.ru; <https://orcid.org/0000-0003-1737-5303>

Abstract. The development and use of verified methods of carbon dioxide emissions control by agricultural soils is the most important stage in the development of carbon farming and carbon sequestering industry. It requires a complex of scientific researches. The volume of CO₂ emitted from equal soil samples, but measured by different methods – the titration method under laboratory conditions and the chamber method of CO₂ measuring, were compared. As a result, the observations revealed a difference in the volume of carbon dioxide released by the soil, counted by different methods. The volume of emitted carbon dioxide measured by titration exceeded the CO₂ indexes measured by the chamber method by more than 10 times.

Among the disadvantages that need to be taken into account when calculating the carbon dioxide balance in the soil-atmosphere system, it was revealed that the disadvantage of the classical laboratory method for measuring basal respiration of the soil is associated with the inability to express the intensity of CO₂ emissions in real time, taking into account the biodynamic processes occurring in the soil. This method can be used to estimate the carbon capacity of the soil equivalent to the amount of potentially mineralized organic matter in it.

The difficulty with using the chamber method lies in the absence of conversion coefficients, which are obtained taking into account the physico-chemical and biological properties of soils, as well as the duration of biological activity of the soil in certain geographical location. It was also revealed that after 5 hours of observation, the release of carbon dioxide by the soil placed in the chamber stops.

Modernization and adaptation of existing methods of control of carbon dioxide emissions by soils will allow to involve the agro-developed regions of Russia in the carbon sequestering industry through participation in climate projects.

The aim of the study is to conduct a comparative assessment of carbon dioxide emissions from equal soil samples in two different ways for determining the differences in numerical terms.

The indicator of soil respiration (carbon dioxide emissions from the soil) allows to model and estimate net emissions in terrestrial ecosystems. Currently, two main methods are used to assess soil respiration.

The first method of measuring soil respiration is the method of titration of carbon dioxide captured in a closed flask.

The second method of measuring soil respiration is chamber (express method).

Measuring containers at the time of immersion of soil samples in them contained a background concentration of carbon dioxide in a repetition of 1 = 510 ppm, in a repetition of 2 = 504 ppm.

Stabilization of CO₂ release in the studied samples occurred after 5 hours of measurement. In repetition 1, the concentration of CO₂ was equal to 917 ppm, in repetition 2, CO₂ was 927 ppm.

When recalculating the volume of carbon dioxide determined by the express method in the chamber for 1 liter, we get an indicator equal to 0.77 CO₂ mg /10 g. The difference in the volume of carbon dioxide extracted from equal soil samples by different methods was more than 10 times.

Keywords: soil respiration, net emissions, sequestration, deposit, climate project

Citation. Ulimbashev, A.M. and Zanirov, A.X. (2022), “Comparative evaluation of methods for determining soil respiration. the possibilities of their use in climate projects”, *Izvestiya of Saint-Petersburg State Agrarian University*, vol. 67, no. 2, pp. 83-90, (In Russ.) doi:10.24412/2078-1318-2022-2-83-90.

Научная статья

УДК 636.082.252

doi: 10.24412/2078-1318-2022-2-91-99

**ВЛИЯНИЕ ИНБРИДИНГА НА ПОКАЗАТЕЛИ ОНТОГЕНЕЗА, ПРОДУКТИВНОСТИ
И ДОЛГОЛЕТИЯ МОЛОЧНЫХ КОРОВ**

**Вадим Сергеевич Грачев¹, Светлана Александровна Брагинец²,
Анна Юрьевна Алексеева³**

¹Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Петербургское шоссе, д. 2, Пушкин, Санкт-Петербург, 196601, Россия; grachev_vadim@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-8377-4201>

²Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Петербургское шоссе, д. 2, Пушкин, Санкт-Петербург, 196601, Россия; genetikaspbgau@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0003-1544-0853>

³Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Петербургское шоссе, д. 2, Пушкин, Санкт-Петербург, 196601, Россия; genetikaspbgau@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0003-3683-4325>

Реферат. В статье рассматривается влияние инбридинга на ряд хозяйственно-полезных признаков у молочного скота. Инбридинг является неотъемлемой частью современного разведения животных. В настоящее время селекция ведется на лидеров породы, что приводит к увеличению инбридинга. Исследования, проведенные в племенном заводе «Детскосельский», позволили выявить популяцию коров, полученную с применением инбридинга. Была определена степень инбридинга по формуле Райта-Кисловского у каждого животного. Все животные были разделены на группы в зависимости от величины коэффициента инбридинга. Данная популяция сравнивалась по основным показателям с аутбредными коровами.

Исследованиями установлено, что при сравнении инбредных и аутбредных животных в целом, не наблюдалось существенной разницы между этими двумя группами. Когда же распределили инбредных животных по группам в зависимости от степени инбридинга, то было установлено, что с усилением степени инбридинга у подопытного поголовья снижается живая масса по максимальной лактации, несколько увеличивается возраст первого осеменения, уменьшается средний возраст в лактациях. Животные с умеренным инбридингом имели максимальный надой за наивысшую лактацию, а с отдаленным – максимальную продолжительность хозяйственного использования.

Тщательный анализ молочной продуктивности, а также показателей роста, развития, скороспелости и долголетия молочных коров показал, что умеренная и отдаленная степени инбридинга не оказывают большого негативного влияния на показатели продуктивности животных. Можно рекомендовать использовать эти степени инбридинга в племенной работе для закрепления полезных свойств у животных.

Ключевые слова: инбридинг, разведение сельскохозяйственных животных, молочная продуктивность, онтогенез животных, рост и развитие животных, долголетие молочного скота

Цитирование. Грачев В.С., Брагинец С.А., Алексеева А.Ю. Влияние инбридинга на показатели онтогенеза, продуктивности и долголетия молочных коров // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2022. – №2 (67). – С. 91-99.
doi: 10.24412/2078-1318-2022-2-91-99.

INFLUENCE OF INBREEDING ON INDICATORS OF ONTOGENESIS, PRODUCTIVITY AND LONGEVITY OF DAIRY COWS

Vadim S. Grachev¹ Svetlana A. Braginetz², Anna Yu. Alekseeva³

¹Saint-Petersburg State Agrarian University, Peterburgskoye shosse, 2, Pushkin, Saint-Petersburg, 196601, Russia; grachev_vadim@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-8377-4201>

²Saint-Petersburg State Agrarian University, Peterburgskoye shosse, 2, Pushkin, Saint-Petersburg, 196601, Russia; genetikaspbgau@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0003-1544-0853>

³Saint-Petersburg State Agrarian University, Peterburgskoye shosse, 2, Pushkin, Saint-Petersburg, 196601, Russia; genetikaspbgau@mail.ru; [http:// orcid.org/0000-0003-3683-4325](http://orcid.org/0000-0003-3683-4325)

Abstract. The article examines the influence of inbreeding on a number of economically useful traits in dairy cattle. Inbreeding is an integral part of modern animal breeding. Currently, breeding is conducted on the leaders of the breed, which leads to an increase in inbreeding. The research conducted by us in the breeding plant "Detskoselsky" allowed us to identify the population of cows obtained using inbreeding. We determined the degree of inbreeding according to the Wright-Kislovsky formula for each animal. All animals were divided into groups depending on the value of the inbreeding coefficient. This population was compared according to the main indicators with outbred cows.

Studies have found that when comparing inbred and outbred animals in general, there was not a significant difference between these two groups observed. When we distributed inbred animals into groups depending on the inbreeding degree, it was found that with an increase in the inbreeding degree, the live weight of the experimental livestock decreases on the parameter of the maximum lactation, the age of the first insemination increases slightly, the average age in lactation decreases. Animals with mild inbreeding had the maximum milking capacity for the highest lactation, and with remote – the maximum duration of economic use.

A thorough analysis of dairy productivity, as well as indicators of growth, development, precocity and longevity of dairy cows has shown that moderate and long-term degrees of inbreeding do not have a big negative impact on the productivity of animals. It can be recommended to use these inbreeding degrees in breeding work to fix useful properties in animals.

Keywords: *inbreeding, breeding of farm animals, dairy productivity, animal ontogenesis, growth and development of animals, longevity of dairy cattle*

Citation. Grachev, V.S., Braginetz, S.A. and Alekseeva A.Yu. (2022), "The influence of inbreeding on indicators of ontogenesis, productivity and longevity of dairy cows", *Izvestiya St. Petersburg State Agrarian University*, vol. 67, no. 2, pp. 91-99, (In Russ.) doi 10.24412/2078-1318-2022-2-91-99.

Научная статья

УДК 636.4.087.8:615

doi: 10.24412/2078-1318-2022-2-99-110

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СИСТЕМ СОДЕРЖАНИЯ НА МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ СОСТАВ КРОВИ БЫЧКОВ ПРИ ИНТЕНСИВНОМ ВЫРАЩИВАНИИ И ОТКОРМЕ

Иван Петрович Прохоров¹, Юлия Васильевна Шошина²

¹МСХА имени К.А. Тимирязева. г. Москва, Тимирязевская ул., д.49, 127550, Россия;
e-mail: iprohorov@rgau-msha.ru; <https://orcid.org/0000-0002-39-47-468X>

²Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Петербургское шоссе,
д. 2, Пушкин, Санкт-Петербург, 196601, Россия; e-mail: yd1983@yandex.ru;
<https://orcid.org/0000-0002-9801-8879>

Реферат. В статье рассматриваются особенности морфологического состава крови бычков в зависимости от различных систем содержания при интенсивном выращивании и откорме. Целью исследований являлась оценка влияния различных систем содержания бычков симментальской породы на морфологический состав их крови при интенсивном выращивании и откорме. Исследование проводилось по традиционной методике групп-аналогов. Объектом послужили бычки симментальской породы. Была выделена контрольная группа бычков с привязным содержанием и две опытных со стойлово-пастбищной системой. Число животных в каждой группе – 17 голов. Разница между двумя опытными группами заключалась в технологии содержания после отъема от матерей: в одной группе оно было привязным, в другой – беспривязным. В остальных условиях опыта были одинаковыми. Временные рамки проведения опыта – от рождения до 18 мес. У подопытного поголовья определяли среднесуточные приросты, а также с определенной периодичностью брали пробы крови. В крови определяли количество эритроцитов, гемоглобина, лейкоцитов, эозинофилов.

В результате опыта у бычков всех групп к концу периода новорожденности установлено увеличение количества эритроцитов. Изменение содержания гемоглобина были сходны с таковыми эритроцитов. Бычки контрольной группы в первые 6 месяцев жизни по количеству лейкоцитов в крови превосходили, хотя и незначительно, сверстников опытных групп. Снижение уровня эозинофилов в крови бычков 3-й группы косвенно свидетельствует о развитии у них стресс-реакции. Аналогичное явление установлено при отсутствии тактильного контакта бычков контрольной группы с матерями в период новорожденности.

Интенсивное выращивание бычков 2-й и 3-й групп по технологии мясного скотоводства обеспечило высокую интенсивность их роста, и они в возрасте 6 месяцев достигли массы, соответственно, $254,6 \pm 2,8$ и $253,4 \pm 2,7$, что на 27,4 и 26,8 % ($P < 0,001$) больше, чем в контроле. Однако интенсивность роста бычков опытных групп после отъема их от матерей в возрасте 7 месяцев существенно снизилась, вследствие чего разница по живой массе между годовалыми бычками 2-й и 1-й групп составила 5,1 кг, или 1,2 % в пользу первых. Поскольку на снижение интенсивности роста бычков 3-й группы оказало сочетанное влияние отъемного стресса и выращивания их в условиях беспривязного содержания, они в возрасте 12 месяцев уступали по величине живой массы сверстникам контрольной группы на 16,8 кг, или 2,8 %. Живая масса 15-месячных бычков групп в порядке возрастания их номеров составила: $508,8 \pm 6,7$; $503,6 \pm 6,3$; $482,1 \pm 6,5$ кг, а в конце опытного периода: – $588,7 \pm 8,1$; $578,9 \pm 6,8$; $553,6 \pm 7,5$ кг.

Ключевые слова: бычки, системы содержания, стресс, кровь, эритроциты, гемоглобин, лейкоциты, эозинофилы

Цитирование. Прохоров И.П., Шошина Ю.В. Влияние различных систем содержания на морфологический состав крови бычков при интенсивном выращивании и откорме // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2022. – № 2 (67). – С. 99-110 doi: 10.24412/2078-1318-2022-2-99-110.

THE INFLUENCE OF VARIOUS KEEPING SYSTEMS ON THE MORPHOLOGICAL BLOOD COMPOSITION OF BULLS DURING THEIR INTENSIVE RAISING AND FATTENING

Ivan P. Prokhorov¹, Yulia V. Shoshina²

¹MSHA named after K.A. Timiryazev. 127550 Moscow, Timiryazevskaya str., 49, 127550, Russia; e-mail: iprohorov@rgau-msha.ru; [https:// orcid.org/0000-0002-39-47-468X](https://orcid.org/0000-0002-39-47-468X)

²Sankt-Petersburg State Agrarian University, Peterburgskoe shosse, 2, Pushkin, St. Petersburg, 196601, Russia; e-mail: yd1983@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0002-9801-8879>

Abstract. The article discusses the features of the morphological blood composition of bulls depending on different systems of maintenance during intensive raising and fattening. The aim of the research was to assess the influence of various systems of keeping Simmental bulls on the morphological composition of their blood during intensive rearing and fattening. The study was conducted according to the traditional method of analog groups. The object was the bulls of the Simmental breed. A control group of bulls with tethered keeping and two experimental ones with a stable-pasture system were allocated. The number of animals in each group was 17 animals. The difference between the two experimental groups was in the technology of holding after weaning from mothers: in one group it was tied, in the other it was loose. In other respects, the conditions of the experiment were the same. The time frame of the experiment is from birth to 18 months. The average daily increments were determined from the experimental livestock, and blood samples were taken at certain intervals. The number of erythrocytes, hemoglobin, leukocytes, and eosinophils was determined in the blood.

As a result of the experiment, an increase in the number of red blood cells was found in bulls of all groups by the end of the newborn period. The changes in hemoglobin content were similar to those of erythrocytes. The bulls of the control group in the first 6 months of life exceeded, although slightly, the peers of the experimental groups in terms of the number of leukocytes in the blood. A decrease in the eosinophils level in the blood of the third group's bulls indirectly indicates the development of a stress reaction in them. A similar phenomenon was found in the absence of tactile contact of the control group bulls with mothers during the newborn period.

Intensive rearing of bulls of the second and third groups using the technology of beef cattle breeding provided a high intensity of their growth, and at the age of 6 months they reached a weight of 254.6 ± 2.8 and 253.4 ± 2.7 , respectively, which is 27.4 and 26.8% ($P < 0.001$) more than in the control group. However, the intensity of the growth of the bulls of the experimental groups after weaning them from their mothers at the age of 7 months significantly decreased, as a result of which the difference in live weight between the one-year-old bulls of groups 2 and 1 was 5.1 kg, or 1.2% in favor of the first. Since the decrease in the intensity of growth of group 3 bulls was influenced by the combined effect of weaning stress and growing them in conditions of loose confinement, at the age of 12 months they were inferior in terms of live weight to peers of the control group by 16.8 kg, or 2.8%. The living weight of 15-month-old bulls of the groups in ascending order of their ordinal numbers was 508.8 ± 6.7 ; 503.6 ± 6.3 ; 482.1 ± 6.5 kg, and at the end of the trial period – $588,7 \pm 8,1$; $578,9 \pm 6,8$; $553,6 \pm 7,5$ kg.

Keywords: *bulls, maintenance systems, stress, blood, erythrocytes, hemoglobin, leukocytes, eosinophils*

Citation. Prokhorov, I.P., Shoshina, Yu.V. (2022), “The influence of various keeping systems on the morphological blood composition of bulls during their intensive raising and fattening”, *Izvestiya of Sfant-Petersburg State Agrarian University*, vol. 67, no. 2, pp. 99-110, (In Russ.) doi: 10.24412/2078-1318-2022-2-99-110.

Научная статья

УДК 636.1

doi: 10.24412/2078-1318-2022-2-110-119

АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ КОРМЛЕНИЯ ЛОШАДЕЙ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Ольга Геннадьевна Шараськина¹, Татьяна Николаевна Головина²

¹Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины», 196084, Российская Федерация, Санкт-Петербург, ул. Черниговская, д.5, xmause@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4984-5114>

²Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», 196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д.2, konikurs@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3806-3328>

Реферат. Для эффективного управления процессами при организации кормления лошадей необходимо понимать, что именно представляют из себя эти процессы на практике, в современных условиях. В связи с этим целью исследования стало определение современного состояния, основных особенностей и проблем в обеспечении и организации кормления непродуктивных лошадей на территории Российской Федерации. Материалом для исследования стали результаты опроса, проведенного путем анкетирования, в том числе через электронные формы, владельцев лошадей и коневодческих хозяйств об особенностях организации кормления их лошадей. Анкета включала вопросы о демографических данных, о текущей практике кормления и выборе кормов и добавок, о здоровье лошади. Участвовало в анкетировании 302 респондента, из более чем 38 регионов РФ, учитывалось поголовье в 3386 голов. Анализ результатов показал, что организация кормления только в 54% случаев осуществляется специалистами, имеющими профильное образование. При составлении рациона в качестве основных компонентов чаще всего используют традиционные: сено (только сено – 45%), овес (31%) и морковь (54%). Отмечается тенденция к увеличению доли грубых кормов в структуре рационов. В качестве кормов-добавок чаще всего используются травяная мука (24%), жмыхи и шроты (20%) и пшеничные отруби (18%). И несмотря на то, что 63% респондентов указали, что не видят проблем, связанных с кормлением у своих лошадей, ряд ответов указывает на наличие системных проблем в управлении кормлением, связанные с научно-методическим обеспечением, а также чисто организационно-практические, которые требуют обязательного решения.

Ключевые слова: кормление лошадей, коневодство, корма, мониторинг, опрос, управление кормлением

Цитирование. Шараськина О.Г., Головина Т.Н. Анализ особенностей организации кормления лошадей в современных условиях // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2022. – №2(67). – С. 110-119 doi: 10.24412/2078-1318-2022-2-110-119.

ANALYSIS OF FEATURES IN THE HORSE FEEDING MANAGEMENT UNDER MODERN CONDITIONS

Olga G. Sharaskina¹, Tatyana N. Golovina²

¹Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "St. Petersburg State University of Veterinary Medicine", xmause@mail.ru, St. Petersburg, Chernigovskaya st., 5

²Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "St. Petersburg State Agrarian University", konikurs@mail.ru, 196601, Russian Federation, St. Petersburg, Pushkin, Petersburgskoye shosse, 2

Abstract. In order to provide an effective management when organizing horse feeding, it is necessary to understand what exactly these processes are in practice, under modern conditions. In this regard, the aim of the study was to determine the current situation, the main features and problems in the horse feeding management in the Russian Federation. The material for the study was the results of a survey conducted through a questionnaire, including online forms, of the horse owners and the horse farm owners, about the peculiarities of organizing their horses feeding. The survey included questions about demographics, current feeding practices and choice of feeds and additives, and horse health. 302 respondents from more than 38 regions of Russia participated in the survey; the number of horses taken into account was 3386 heads. The survey results showed that the feeding management only in 54% of cases is carried out by specialists with specialized education. When compiling the ration, traditional components most often used as the main components are: hay (only hay - 45%), oats (31%) and carrots (54%). There is a tendency to increase the proportion of roughage in the structure of rations. Grass meal (24%), oil cakes and meals (20%), and wheat bran (18%) are most often used as feed additives. And despite the fact that 63% of respondents indicated that they do not see any problems associated with feeding their horses, a number of answers reveal the presence of systemic problems in the feeding management, related to scientific and methodological support, as well as organizational and practical ones that require mandatory decision.

Key words: horse feeding, horse breeding, feed, monitoring, survey, feeding management

Citation. Sharaskina, O.G. and Golovina, T.N. (2022), "Analysis of features in the horse feeding management under modern conditions", *Izvestiya of Saint-Petersburg State Agrarian University*, vol. 67, no.2, pp. 110-119, (In Russ.), doi: 10.24412/2078-1318-2022-2-110-119.

Научная статья

УДК 636.035

doi: 10.24412/2078-1318-2022-2-119-124

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ СОДЕРЖАНИЯ НА ПОКАЗАТЕЛИ ШЕРСТИ КРОССБРЕДНЫХ ОВЕЦ

Ольга Васильевна Максимова

Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Петербургское шоссе, д.2,
Пушкин, Санкт-Петербург, 196601, Россия; spbgau1965@mail.ru;
<https://orcid.org/0000-0003-1464-7203>

Реферат. В статье представлены материалы по изучению некоторых показателей шерстной продуктивности кроссбредных овец акжайкской мясо-шерстной породы, разводимых в северной части Прикаспийской низменности. Три группы маток акжайкских

мясо-шерстных овец, отобранных по принципу аналогов, были размещены на пастбищах с различной растительностью: степных суходольных (2 группы) и низинных лиманных пастбищах (контроль). Зимой овец кормили сеном с тех же сенокосов. Через год лучшие показатели по живой массе наблюдались у овец на степных суходольных участках (первая и вторая группа), при увеличении на 2,06 и 1,52 кг. В третьей группе, наоборот, наблюдалось снижение на 1,14 кг. Матки первых двух групп превосходят по настригу мытой шерсти на 0,25 и 0,19 кг 10,1 и 7,7% маток третьей группы. Основной сорт в первой группе составил 72,9%, во второй и третьей – 70,1 и 68,4%. Масса низших сортов в третьей группе была 10,9%, во второй и третьей – 6,4 – 7,1%. К концу опыта произошло некоторое увеличение шерстного жира у особей первых двух групп – на 0,91 и 0,65%. В сравнительном аспекте матки первой группы имеют степень извитости несколько меньшую (8,43 – 17,0%), чем второй (8,86 – 17,93%) и третьей (9,65 – 19,82%).

Ключевые слова: акжаикская мясо-шерстная порода, кроссбредная шерсть, настриг шерсти, толщина шерсти, шерстный жир, питательность рациона

Цитирование. Максимова О.В. Влияние условий содержания на показатели шерсти кроссбредных овец // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. –2022. – № 2 (67). – С. 119-124. doi: 10.24412/2078-1318-2022-2-119-124.

INFLUENCE OF KEEPING CONDITIONS ON WOOL INDICATORS OF CROSSBRED SHEEP

Olga V. Maksimova

Saint-Petersburg State Agrarian University, Peterburgskoe Shosse, 2, Pushkin, Saint Petersburg, 196601, Russia; spbgau1965@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-1464-7203>

Abstract. The article presents materials on the study of some indicators of wool productivity of crossbred sheep from the Akzhaik meat and wool breed bred in the northern part of the Caspian lowland. Three groups of queens of Akzhaik meat-wool sheep, selected on the analogue principle, were placed on pastures with different vegetation: steppe dry-land (2 groups) and low-lying estuarine pastures (control). In winter, the sheep were fed with hay from the same hayfields. A year later, the best live weight indicators were observed in sheep on steppe dry-land plots (the first and second groups), with an increase by 2,06 and 1,52 kg. In the third group, on the contrary, there was a decrease by 1,14 kg. The ewes from the first two groups surpass on the parameter of the washed wool clip by 0,25 and 0,19 kg (10.1 and 7,7%) the ewes from the third group. The main grade in the first group was (72,9%), in the second and third (70,1 and 68,4%). The mass of the lower grades in the third group was 10,9%, in the second and third – 6,4 - 7,1%. By the end of the experiment, there was a slight increase in wool fat in individuals of the first two groups – by 0,91 and 0,65%. In the comparative aspect, the ewes of the first group has a slightly lower degree of tortuosity (8.43 - 17.0%) than the second (8,86 - 17,93%) and the third (9,65 - 19,82%).

Keywords: akzhaik meat-wool breed, crossbred wool, wool clip, wool thickness, wool fat, nutritional value of the ration

Citation. Maksimova, O.V. (2022), "Influence of keeping conditions on wool indicators of crossbred sheep" *Izvestiya of Saint- Petersburg State Agrarian University*, vol. 67, no 2, pp. 119-124, (In Russ), doi: 10.24412/2078-1318-2022-2-119-124.

Обзорная статья
УДК 67-11
doi: 10.24412/7078-1318-2022-2-125-133

МЕТОДЫ СЕЛЕКЦИИ В ПЛЕМЕННОМ РАЗВЕДЕНИИ ПТИЦЫ

Александр Георгиевич Бычаев

Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Петербургское шоссе, д. 2,
Пушкин, Санкт-Петербург, 196601, Россия; e-mail: bit131@yandex.ru;
<https://orcid.org/0000-0001-8073-7421>

Реферат. Птицеводство как высокотехнологичная отрасль животноводства, развивающаяся на основе достижений многих наук: зоотехнической, ветеринарной, биологической, а также ряда технических, требует правильного применения методик научно-исследовательских работ.

Особенно это касается племенного птицеводства, где проблемы создания специализированных высокопродуктивных линий в настоящее время имеют первостепенное значение. Генотипы современных яичных и мясных кроссов на 80-85% однородны и трудно на основе эффекта гетерозиса получить достаточный селекционный прогресс.

Создание новых линий и кроссов птицы – процесс очень долговременный, а применение молекулярно-генетических методов позволит значительно сократить сроки отбора ценных генотипов.

Возникает еще один важный аспект современного промышленного птицеводства – создание новых экономически более дешевых рационов кормления птицы путем замены дорогостоящих источников протеина и жиров недорогими, но биологически полноценными компонентами, отходами пищевого производства и синтетическими (жмыхи, шроты, аминокислоты, витамины). При этом возникает эффект экспрессии ранее «спящих» генов, проявление которых нежелательно. Это изучает новая наука нутригеномика. Здесь необходимо определить генетические маркеры, соответствующие фенотипическому проявлению, с целью исключения их носителей.

Важно соблюдение и сочетание традиционных классических, современных и перспективных методов селекции при сохранении ценных пород и линий птицы, т.к. они являются источниками ценных генов, которые по мере их изучения будут включаться в процесс совершенствования и создания новых ценных и продуктивных популяций.

Ключевые слова: селекция, однонуклеотидный полиморфизм (SNP), QTL (Quantitative trait locus), QTN (quantitative trait nucleotides), геномика, нутригеномика.

Цитирование. Бычаев А.Г. Методы селекции в племенном разведении птицы // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2022. – №2(67). – С. 125-133. doi: 1024412/2078-1318-2022-2-125-133.

SELECTION METHODS IN BREEDING POULTRY

Alexander G. Bychaev

Sankt-Petersburg State Agrarian University, Peterburgskoe Shosse, 2, Pushkin, St. Petersburg,
196601, Russia; e-mail: bit131@yandex.ru; orcid.org/0000-0001-8073-7421

Abstract. Poultry farming as a high-tech branch of animal husbandry, developing on the basis of the achievements of many sciences: zootechnical, veterinary, biological, as well as a number of technical ones, requires the correct application of scientific research methods.

This is especially true for breeding poultry, where the problems of creating specialized highly productive lines are currently of paramount importance. The genotypes of modern egg and meat crosses are 80-85% homogeneous and it is difficult to obtain sufficient breeding progress based on the heterosis effect.

The creation of new lines and crosses of poultry is a very long-term process, and the use of molecular genetic methods. The creation of new lines and crosses of poultry is a very long-term process, and the use of molecular genetic methods will allow to reduce significantly the time of the valuable genotypes selection.

There is another important aspect of modern industrial poultry farming – the creation of new economically cheaper poultry feeding diets – by replacing expensive sources of protein and fats with wastes, which are inexpensive but biologically complete components.

Conclusions. Classical traditional methods of breeding do not lose their relevance, since with their assistance only it is possible to check the correctness of new modern ones.

Keywords: selection, single nucleotide polymorphism (SNP), QTL (Quantitative trait locus), QTN (quantitative trait nucleotides), genomics, nutrigenomics.

Citations. Bychaev, A.G. (2022), “Selection methods in breeding poultry”, *Izvestiya Sankt-Petersburg State Agrarian University*, vol. 67, no 2. Pp. 125-133. (In Russ.), doi: 10.24412/2078-1318-2022-2

Научная статья

УДК 637.4

doi: 10.24412/2078-1318-2022-2-134-144

ВЛИЯНИЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ХРАНЕНИЯ НА МОРФО-БИОФИЗИЧЕСКИЕ КАЧЕСТВА ЯИЦ БЕЛОЙ ТЕХАССКОЙ ПОРОДЫ ПЕРЕПЕЛОВ

Людмила Трофимовна Васильева¹, Светлана Анатольевна Шабанова²

¹Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Петербургское шоссе, д. 2,
Пушкин, Санкт-Петербург, 196601, Россия;
ludamila51@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0002-7941-7786>

²Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Петербургское шоссе, д. 2,
Пушкин, Санкт-Петербург, 196601, Россия; spbgau1965mail.ru;
<https://orcid.org/0000-0001-9138-5150>

Реферат. Разработанные ВНИТИП и рекомендованные в производство указания по условиям и срокам хранения инкубационных перепелиных яиц не учитывают направления продуктивности птицы, несмотря на существующие различия не только в интенсивности обменных процессов, но и качества полученных от такой птицы яиц. Актуальность работы определена необходимостью изучения интенсивности старения яиц мясных перепелов при использовании разработанных режимов хранения. Новизной исследования явилось изучение динамики показателей качества яиц при хранении с использованием разработанных на кафедре птицеводства и мелкого животноводства им. П.П. Царенко СПбГАУ методик и приборов для оценки морфо-биофизических качеств яиц перепелов мясного направления

продуктивности. Целью исследования явился анализ влияния продолжительности предынкубационного хранения на морфо-биофизические качества инкубационных яиц белой тexasской породы перепелов. Работа проведена на кафедре птицеводства и мелкого животноводства им. П.П. Царенко на 350 яйцах. Перед хранением у яиц были определены морфо-биофизические качества с нарушением (50 шт.) и без нарушения скорлупы (300 шт.), были сформированы группы (по 60 яиц) со сроками хранения 2, 4, 6, 8, 10 суток. После завершения хранения яйца каждой группы были оценены по морфо-биофизическим качествам с нарушением и без нарушения целостности скорлупы с использованием методик и приборов, разработанных на кафедре. Хранение яиц производилось при 8-10°C и относительной влажности воздуха 60-70%. В процессе исследования было достоверно ($P \geq 0,99$) установлено влияние длительности хранения на общую потерю массы яиц. Усушка яиц при хранении в течение 2-х суток составила 0,3%, а при 10-ти – 0,74%. Причем в первые двое суток среднесуточная потеря массы яиц была в 2 раза выше и составляла 0,15%, а при 10-суточном хранении яйца теряли 0,074% в сутки. Плотность яиц снижалась с увеличением сроков хранения от 1,0662 г/см³ (2 сут.) до 1,0611 г/см³ (10 сут.). Наиболее заметные изменения интенсивности усушки и плотности наблюдались после 6 сут. хранения. Выявлено снижение доли белка в яйцах на 2,21% по сравнению со свежими яйцами, его высоты на 31,4% и индекса белка на 5,17%. Определена криволинейная зависимость доли желтка в яйцах при хранении. С 6-х суток хранения доля желтка в яйцах увеличивалась с 31,6% до 32,62% при снижении высоты и индекса желтка, у которых выявлена обратная зависимость от длительности хранения яиц. Таким образом, исследованиями установлено влияние длительности хранения на морфо-биофизические качества яиц белой тexasской породы перепелов. Причем замечено, что после 6 сут. хранения изменения у некоторых показателей качества яиц носят более явный характер.

Ключевые слова: морфо-биофизические качества яиц, хранение, белая тexasская порода перепелов

Цитирование. Васильева Л.Т., Шабанова С.А. Влияние продолжительности хранения на морфо-биофизические качества яиц белой тexasской породы перепелов // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2022. – № 2 (67) – С. 134-144. doi: 10.24412/2078-1318-2022-2-134-144.

STORAGE DURATION EFFECT ON THE MORPHO-BIOPHYSICAL CHARACTERISTICS OF THE EGGS OF THE WHITE TEXAS QUAIL BREED

Lyudmila T. Vasilyeva¹, Svetlana A. Shabanova²

¹Saint Petersburg State Agrarian University, Peterburgskoe Shosse, 2, Pushkin, Saint Petersburg, 196601, Russia; ludamila51@mail.ru ;<http://orcid.org/0000-0002-7941-7786>

²Sankt-Petersburg State Agrarian University, Peterburgskoe Shosse, 2, Pushkin, St. Petersburg, 196601, Russia; spbgau1965mail.ru ; <https://orcid.org/0000-0001-9138-5150>

Abstract. The guidelines developed by All-Russian Research and Technological Poultry Institute RAS and recommended for production under the conditions and storage periods of incubation quail eggs do not take into account the directions of poultry productivity, despite the existing differences not only in the intensity of metabolic processes, but also in the quality of eggs obtained from such a bird. The relevance of the work is determined by the need to study the intensity of aging of meat quail eggs when using the developed storage modes. The novelty of the study was the research of the dynamics of egg quality indicators during storage using methods and devices developed at the Department of Poultry and Small Animal Husbandry named after P.P. Tsarenko, SPSAU to evaluate the morpho-biophysical qualities of quail eggs of the meat productivity direction.

The aim of the study was to analyze the effect of pre- incubation storage duration on the morpho-biophysical qualities of incubation eggs of the white Texas quail breed. The study was carried out at the Department of Poultry and Small Animal Husbandry named after P.P. Tsarenko on 350 eggs. Before storage, morpho-biophysical qualities with damage (50 pcs.) and without damage of the shell (300 pcs.) were determined in eggs, groups (60 eggs each) were formed with storage periods of 2, 4, 6, 8, 10 days. After the storage was completed, the eggs of each group were evaluated for morpho-biophysical characteristics with and without damage of the integrity of the shell using techniques and devices developed at the department. Egg storage was carried out at 8-10 ° with and relative humidity of 60-70%. During the study, the effect of storage duration on the total weight loss of eggs was reliably established ($P \geq 0.99$). The shrinkage of eggs during storage for 2 days was 0.3%, and 0.74% during ten days storage. Moreover, in the first two days, the average daily weight loss of eggs was 2 times higher and amounted to 0.15%, and with 10-day storage (0.074%). Egg density decreased with increasing of storage periods from 1.0662 g/cm³ (2 days) to 1.0611 g/cm³ (10 days). The most noticeable changes in the intensity of shrinkage and density were observed after 6 days storage. A decrease in the proportion of protein in eggs by 2.21% compared to fresh eggs, its height by 31.4% and the protein index by 5.17% was revealed. The curvilinear correlation of the yolk fraction in eggs during storage is determined. From 6 days of storage, the proportion of yolk in eggs increased from 31.6% to 32.62% with a decrease in the height and yolk index, which showed an inverse correlation with the duration of egg storage. Thus, studies have established the effect of storage duration on the morpho-biophysical characteristics of the eggs of the white Texas breed of quail. Moreover, it was noticed that after 6 day storage changes in some indicators of egg quality are more expressed.

Keywords: *morpho-biophysical qualities of eggs, storage, white Texas breed of quail*

Citation. Vasilyeva, L.T. and Shabanova, S.A. (2022), “Storage duration effect on the morpho-biophysical characteristics of the eggs of the white Texas quail breed”, *Izvestiya of the St. Petersburg State Agrarian University*, vol 67, no 2, pp. 134-144, (In. Russ.), doi: 10.24412/2078-1318-2022-2-134-144.

Научная статья

УДК 621.311(07)

doi: 10.24412/2078-1318-2022-2-145-154

**КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СЛОЖНОГО
ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АПК**

Сергей Васильевич Гулин¹, Александр Григорьевич Пиркин²

¹Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Петербургское шоссе, д. 2,
Пушкин, Санкт-Петербург, 196601, Россия; serg.gulin2010@yandex.ru;
<http://orcid.id/0000-0002-7355-0498>

²Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Петербургское шоссе, д. 2,
Пушкин, Санкт-Петербург, 196601, Россия; pirkin.ag@mail.ru;
<http://orcid.id/0000-0003-1961-8831>

Реферат. Качественные исследования сложных электротехнологических систем, независимо от того, какими производственными процессами они управляют, должны носить комплексный характер, т.е. учитывать параметры как внутренней, так и внешней среды этих систем. В настоящей статье произведена оценка влияния такого важного элемента внешней среды, в которой функционирует электротехнологическая система, как энергосервисная компания (ЭСКО), осуществляющая ряд мероприятий по обслуживанию и ремонту используемого электрооборудования. Целью исследования является анализ работы ЭСКО и системы электроснабжения, обеспечивающих высокую эксплуатационную надежность используемого электротехнологического оборудования (ЭТО) и решающих задачи энергосбережения в процессе реализации производственного процесса. Поскольку все процессы, протекающие как во внутренней, так и во внешней среде электротехнологической системы, носят случайный характер, наиболее эффективным методом исследования этих процессов является метод вероятностного моделирования. Объектами исследования являются случайные параметры и события, характерные для обеспечения процесса эксплуатации ЭТО и оказывающие существенное влияние на его эффективность. В завершающей части статьи предложена методика всестороннего исследования сложного ЭТО, позволяющая оптимизировать процесс эксплуатации этого оборудования и производственный процесс в целом, что, в конечном счете, приведет к повышению прибыли и рентабельности предприятия АПК.

Ключевые слова: электротехнологическая система, эксплуатационная надежность электрооборудования, энергосервисная компания, эффективность производственного процесса

Цитирование. Гулин С.В., Пиркин А.Г. Комплексный подход к оценке эффективности сложного электротехнологического оборудования на предприятиях АПК // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2022. – № 2 (67). – С. 145-154. doi: 10.24412/2078-1318-2022-2-145-154.

INTEGRATED APPROACH TO EVALUATING THE EFFICIENCY OF COMPLEX ELECTROTECHNICAL EQUIPMENT AT AIC ENTERPRISES

Sergey V. Gulin¹, Alexander G. Pirkin²

¹Saint-Petersburg State Agrarian University, Petersburg highway, 2, Pushkin, St. Petersburg, 196601, Russia; serg.gulin2010@yandex.ru; <http://orcid.id/0000-0002-7355-0498>

² Saint-Petersburg State Agrarian University, Petersburg highway, 2, Pushkin, St. Petersburg, 196601, Russia; pirkin.ag@mail.ru; <http://orcid.id/0000-0003-1961-8831>

Abstract. Qualitative studies of complex electrotechnical systems, regardless of what production processes they control, should be of a complex nature, i.e. they should take into account the parameters of both the internal and external environment of these systems. This article assesses the impact of an important element of the external environment in which the electrotechnological system operates such as an energy service company (ESCO), which carries out a number of activities for the maintenance and repair of the electrical equipment used. The aim of the study is to analyze the operation of ESCOs and the power supply system, which ensure high operational reliability of the used electrotechnological equipment (ETE) and solve energy saving problems in the process of implementing the production process. Since all processes occurring both in the internal and external environment of the electrotechnological system are random in nature, the most effective method for studying these processes is the method of probabilistic modeling. The objects of the study are random parameters and events that are characteristic for ensuring the process of operation of ETE and have a significant impact on its efficiency. In the final part of the article, a methodology for a comprehensive study of complex ETE is proposed, which makes it possible to optimize the operating of this equipment and the production process as a whole, which ultimately will lead to an increase in the profit and profitability of the agro-industrial complex.

Keywords: *electrotechnological system, operational reliability of electrical equipment, energy service company, production process efficiency*

Citation. Gulin, S.V. and Pirkin, A.G. (2022), “Integrated approach to evaluating the efficiency of complex electrotechnical equipment at AIC enterprises”, *Izvestiya of Saint-Petersburg State Agrarian University*, vol.67, no. 2, pp. 145-154, (In Russ), doi: 10.24412/2078-1318-2022-2-145-154.

Научная статья

УДК 621.31

doi: 10.24412/2078-1318-2022-2-154-164

АНАЛИЗ ВАРИАНТОВ СОЧЕТАНИЯ МОЩНОСТИ ГЕНЕРАЦИИ И ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ ТИПОВОГО ОБЪЕКТА РАСТЕНИЕВОДСТВА

Юлия Владимировна Даус¹, Валерий Владимирович Харченко²,
Игорь Викторович Юдаев³

¹Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Петербургское шоссе, д. 2, Пушкин, Санкт-Петербург, 196601, Россия; zirochka2505@gmail.com; <http://orcid.org/0000-0001-9120-7637>

²Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ, 1-й Институтский проезд, 5, Москва, 109428, Россия; kharval@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0003-3725-2976>

³Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Петербургское шоссе, д. 2, Пушкин, Санкт-Петербург, 196601, Россия; etsh1965@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0002-3435-4873>

Реферат. Актуальной задачей при обосновании параметров фотоэлектрических систем для электроснабжения объектов АПК является гармонизация различия между потреблением и генерацией электрической энергии с учетом реализуемого ресурса солнечной энергии и конструктивных особенностей зданий. Цель исследования – проанализировать варианты сочетания мощности генерации и потребления электрической энергии на примере типового объекта растениеводства (овощехранилища) с учетом его конструктивных особенностей для различных вариантов пространственной ориентации. Были рассмотрены следующие режимы функционирования фотоэлектрической системы: минимальный режим генерации электрической энергии, режим генерации, обеспечивающий суточный объем потребляемой электрической энергии в июне и декабре с и без использования аккумулирующих устройств, исходя из пространственных особенностей размещения фотоэлектрических модулей на выделенном под их установку участке и ресурса солнечной энергии в рассматриваемой географической точке на поверхности Земли. Анализ вариантов сочетания мощности генерации и потребления электрической энергии для типового объекта растениеводства показал, что только минимальный режим генерации электрической энергии фотоэлектрической установкой, смоделированный по графику июня, позволяет снизить нагрузку на энергосистему без использования аккумулирующих устройств. Определение параметров фотоэлектрической системы для минимального и обеспечивающего суточную нагрузку потребителя режимов по графику декабря приводит к завышению мощности системы ввиду низкой интенсивности солнечной радиации и работы системы отопления, в результате чего в летние месяцы избыток вырабатываемой электрической энергии в разы превышает потребление. Установка фотоэлектрических модулей на крыше здания не под углом наклона ограждающей конструкции здания, на котором они размещены, а под оптимальным углом, вне зависимости от пространственной ориентации здания, позволяет уменьшить их количество на 20–40% при тех же режимных показателях.

Ключевые слова: объект АПК, график нагрузки, режим генерации, фотоэлектрическая система

Цитирование. Даус Ю.В., Харченко В.В., Юдаев И.В. Анализ вариантов сочетания мощности генерации и потребления электрической энергии типового объекта растениеводства // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2022. – № 2(67). – С. 154-164. doi: 10.24412/2078-1318-2022-2-154-164.

ANALYSIS OF OPTIONS FOR COMBINING POWER OF ELECTRIC ENERGY GENERATION AND CONSUMPTION FOR TYPICAL PLANT PRODUCTION FACILITY

Yulia V. Daus¹, Valery V. Kharchenko², Igor V. Yudaev³

¹Saint-Petersburg State Agrarian University», Peterburgskoye shosse, 2, Pushkin, Saint-Petersburg, 196601, Russia; zirochka2505@gmail.com; <http://orcid.org/0000-0001-9120-7637>

²Federal Scientific Agroengineering Center VIM, 1st Institutskiy proezd, 5, Moscow, 109428, Russia; kharval@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0003-3725-2976>

³Saint-Petersburg State Agrarian University», Peterburgskoye shosse, 2, Pushkin, Saint-Petersburg, 196601, Russia; etsh1965@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0002-3435-4873>

Abstract. The urgent task in substantiating the photovoltaic systems' parameters for power supply of agro-industrial complex is to harmonize the difference between electrical energy consumption and generation, taking into account the utilized solar energy resource and the design features of buildings. The purpose of the study is to analyze options for combining power of electrical energy generation and consumption using the example of the typical plant production facility (vegetable storage), taking into account building design features for its different spatial orientations. The following operation modes of the photovoltaic system were considered: the minimum mode of generating electric energy, the generation mode that provides the daily volume of consumed electric

energy in June and December with and without the storage devices' application, based on the spatial features of the placement of photovoltaic modules in the area allocated for their installation and solar energy resource in the considered geographical point on the surface of the Earth. The analysis of the options for combining the power of electrical energy generation and consumption for typical plant production facility showed that only the minimum mode of generating electrical energy by the photovoltaic system, modeled according to the June schedule, can reduce the load on the Energy System without storage devices' application. Determining the parameters of the photovoltaic system for the minimum and providing the daily load of the consumer modes according to the December schedule leads to the overestimation of the system power due to the low solar radiation intensity and the heating system operation, as a result of which, in the summer months, generated electrical energy exceeds consumption by several times. Installing photovoltaic modules on the building roof not at the tilt angle of the enclosing building structure on which they are located, but at the tilt optimal angle, regardless of the spatial orientation of the building, allows reducing their number at the same regime indicators.

Keywords: *agro-industrial complex object, load schedule, generation mode, photovoltaic system*

Citation. Daus, Yu.V., Kharchenko, V.V. and Yudaev, I.V. (2022), "Analysis of options for combining power of electric energy generation and consumption for typical plant production facility", *Izvestiya of Saint-Petersburg State Agrarian University*, vol. 60, no. 3 pp. 154-164, (In Russ.), doi: 10.24412/2078-1318-2022-2-154-164.

Научная статья

УДК 631.362.3

doi: 10.24412/2078-1318-2022-2-164-174

АНАЛИЗ МАШИННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ УБОРКИ СЕМЯН КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО РЕГИОНА РФ

Виктор Александрович Смелик¹, Михаил Алексеевич Новиков²,
Александр Николаевич Перекопский³

¹Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Петербургское шоссе, д. 2, Пушкин, Санкт-Петербург, 196601, Россия; smelik_va@mail.ru;
<https://orcid.org/0000-0002-5004-9457>

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

³Институт агроинженерных и экологических проблем сельскохозяйственного производства – филиал ФНАЦ ВИМ, Филътровское шоссе, д. 3, п. Тярлево, Санкт-Петербург, 196625, Россия; aperekopskii@mail.ru;
<https://orcid.org/0000-0003-0998-2306>

Реферат. Из многолетних бобовых трав в Северо-Западном регионе России наибольшее распространение получили посевы клевера лугового. Однако расширение посевов данной культуры сдерживается из-за недостатка высококачественных семян, потребность хозяйств в которых обеспечивается только на 70%. Перевод семеноводства трав на промышленную основу – качественно новый этап, предъявляющий повышенные требования к технологии производства семян.

Клевер луговой отличается неравномерностью и растянутостью сроков созревания семян. Уборка данной культуры на семена осуществляется зерноуборочными комбайнами

раздельным способом, прямым и двукратным комбайнированием. В настоящее время специальных машин для уборки семенников трав наша промышленность не выпускает. Уборку производят в основном зерноуборочными комбайнами, оборудованными приспособлениями. Как объект машинной уборки клевер луговой значительно отличается от зерновых культур. Это необходимо учитывать при организации уборки семенных посевов клевера зерноуборочными комбайнами.

Отличительной особенностью семян клевера является то, что они прочно связаны с бобом. Поэтому для выделения семян из бобов целесообразно применять рабочие органы, работающие на принципе вытирания семян.

При уборке семенных посевов клевера важно правильно выбрать время для начала уборки. При слишком ранних сроках всхожесть семян снижается. Запоздывание с уборкой приводит к большим потерям семян от осыпания.

Исследованиями выявлена эффективность применения химических препаратов (десикантов), обеспечивающих: подсушку стеблестоя клевера на корню, ускорение созревания семян и уменьшение их осыпания в период уборки. По данным многих исследователей, десикация повышает качество семян: всхожесть на 2 – 4%, энергию прорастания – на 7 – 8%. Обработка десикантами обеспечивает увеличение сбора семян при уборке прямым комбайнированием на 15 – 30% в сравнении с раздельным способом.

В представленной статье рассмотрено несколько вариантов машинных технологий уборки клевера на семена с обработкой массы на стационаре – как технологий с минимальными потерями семян. Хозяйственная проверка технологий уборки трав с обмолотом на стационаре, проведенная во многих хозяйствах страны, показала, что сбор урожая за счет снижения потерь увеличивается на 20 – 40%.

На основании выполненных исследований также установлено, что для освоения и внедрения в производство новых технологий требуется создать высокопроизводительную транспортно-уборочную технику, новые машины и оборудование для пунктов обмолота и обработки всей биологической массы и семенного вороха, а также разработка устройств для равномерной укладки необмолоченной биологической массы и последующей подачи ее в обмолачивающие и сепарирующие машины.

Ключевые слова: клевер луговой, технология уборки семян, комбайн, обмолот

Цитирование. Смелик В.А., Новиков М.А., Перекопский А.Н. Анализ машинных технологий уборки семян клевера лугового в условиях Северо-Западного региона РФ // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2022. – №2 (67). – С. 164-174. doi: 10.24412/2078-1318-2022-2-164-174.

ANALYSIS OF MACHINE TECHNOLOGIES FOR HARVESTING MEADOW CLOVER SEEDS UNDER THE CONDITIONS OF THE NORTHWESTERN REGION OF RF

Viktor A. Smelik¹, Mikhail A. Novikov², Aleksandr N. Perekopskiy³

¹Saint Petersburg State Agrarian University, Peterburgskoe shosse, 2, Pushkin, St. Petersburg, 196601, Russia; smelik_va@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-5004-9457>

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

³Institute of Agroengineering and Environmental Problems of Agricultural Production – Branch of FNATS VIM, Filtration Highway, 3, Tyarlevo village, St. Petersburg, 196625, Russia; aperekopskii@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-0998-2306>

Abstract. The expansion of meadow clover crops is constrained by the lack of high-quality seeds, the need for which is met by only 70%. Meadow clover is characterized by unevenness and stretching

of terms of seed maturation. Harvesting for seeds for this crop is carried out by combine harvesters in a separate way by direct and double harvesting. Studies have revealed the effectiveness of the use of chemical preparations (desiccants) which provide: drying the stem of clover on the root, accelerating the maturation of seeds and reducing their crumbling during harvesting. In the presented article several options of machine technologies for harvesting clover for seeds with treatment the mass at the stationary object are considered as technologies with minimal seed losses. Based on the studies carried out, it was also established that in order to master and introduce new technologies into production, it is necessary to create high-efficiency transport and harvesting equipment, new machines and equipment.

Keywords: meadow clover, seed harvesting technology, combine, threshing

Citation. Smelik, V.A., Novikov, M.A. and Perekopsky A.N., (2022), “Analysis of machine-technologies for harvesting meadow clover seeds under the conditions of the Northwestern region of RF”, *Izvestiya of Saint-Petersburg State Agrarian University*, vol. 67, no. 2, pp. 164-174, (In Russ.), doi: 10.24412/2078-1318-2022-2-164-174.

Научная статья

УДК 621.822

doi: 10.24412/2078-1318-2022-2-175-183

ВЛИЯНИЕ НАДЕЖНОСТИ МАШИН НА РИСКИ ПОТЕРЬ КОРМОВ ПРИ ЗАГОТОВКЕ СИЛОСА ИЗ ТРАВ

Александр Петрович Картошкин¹, Александр Мартынович Валге²,
Ярослав Сергеевич Соловьев³

¹Санкт-Петербургский государственный аграрный университет,
Петербургское шоссе, д. 2, Пушкин, Санкт-Петербург, 196601, Россия;
akartoshkin@yandex.ru. <http://orcid.org/0000-0003-3407-4844>

²Институт агроинженерных и экологических проблем сельскохозяйственного производства – филиал ФГБНУ ФНАЦ ВИМ, Филътровское шоссе, д.3, Санкт-Петербург, 196625, Россия;
valgeab@yandex.ru; <http://orcid.org/0000-0001-7967-6449>

³Институт агроинженерных и экологических проблем сельскохозяйственного производства – филиал ФГБНУ ФНАЦ ВИМ, Филътровское шоссе, д.3, Санкт-Петербург, 196625, Россия;
solyar10@yandex.ru; <http://orcid.org/0000-0002-2016-6214>

Реферат. Силос из трав занимает до 70% в рационе кормления при ведении интенсивного животноводства. При выполнении заготовки силоса возникает риск потерь качества и объемов кормов, который связан с нарушениями агротехнических сроков. Надежность машин при этом является одним из важных элементов риска технологического процесса заготовки силоса. Определение риска включает в себя применение метода количественной оценки риска и выбор наиболее надежных машин. Для этих целей использовался метод цепей Маркова, для которого была составлена модель в виде поглощающей цепи. Для применения этого метода в качестве обобщенного показателя надежности системы принята вероятность выполнения поставленных задач сельскохозяйственной машиной в установленные сроки при соблюдении правил эксплуатации. Данный показатель был более подробно исследован в другой нашей работе. В настоящей статье были определены вероятности возникновения отказов системы в случае использования разных комплексов и дана сравнительная характеристика. Так, например, для

технологического комплекса 1 вероятность выполнения задания сельскохозяйственной машиной $K_{\text{ввзсм}}$ составляет 0,72. В этом случае вероятность выполнения комплексом заготовки силоса без отказов составляет 51,2 %. Для технологического комплекса 2 вероятность выполнения задания сельскохозяйственной машиной $K_{\text{ввзсм}}$ составляет 0,88. В этом случае вероятность выполнения комплексом заготовки силоса без отказов составляет 68 % и является выше, чем у комплекса 1. Это говорит о том, что комплекс 2 выполнит технологический процесс заготовки силоса с меньшим риском на 16,8 %. С учетом стоимости 8-9 тыс. руб. при простое техники даже в 10 минут при заготовке силоса величина потенциальных потерь имеет существенное значение.

Ключевые слова: надежность машин, оценка рисков, цепи Маркова, заготовка кормов, силос из трав, технологический процесс

Цитирование. Картошкин А.П., Валге А.М., Соловьев Я.С. Влияние надежности машин на риски потерь кормов при заготовке силоса из трав // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2022. – № 2 (67). – С. 175-183. doi: 10.24412/2078-1318-2022-175-183.

THE INFLUENCE OF MACHINE RELIABILITY ON THE RISKS OF FEED LOSSES WHEN HARVESTING GRASS SILAGE

Alexander P. Kartoshkin¹, Alexander M. Valge², Yaroslav S. Solovev³

¹St. Petersburg State Agrarian University, Peterburgskoye Shosse, 2, Pushkin, St. Petersburg, 196601, Russia; akartoshkin@yandex.ru; <http://orcid.org/0000-0003-3407-4844>

196601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, Peterburgskoye shosse, 2

²Institute of Agroengineering and Environmental Problems of Agricultural Production - branch of FSBI FNAC VIM, Filitrovskoe Highway, 3, St. Petersburg, 196625, Russia; valgeam@yandex.ru; <http://orcid.org/0000-0003-3407-4844>

³Institute of Agroengineering and Environmental Problems of Agricultural Production - branch of FSBI FNAC VIM, Filitrovskoe Highway, 3, St. Petersburg, 196625, Russia; solyar10@yandex.ru; <http://orcid.org/0000-0003-3407-4844>

Abstract. Grass silage takes up to 70% of the feeding ration in intensive animal husbandry. When performing silage harvesting, there is a risk of loss of feed quality and volume, which is associated with violations of agrotechnical deadlines. The reliability of machines, at the same time, is one of the important elements of the risk of the technological process of silage harvesting. Risk determination involves the application of a quantitative risk assessment method and the selection of the most reliable machines. For these purposes, the Markov chain method was used, for which a model in the form of an absorbing chain was compiled. To apply this method as a generalized indicator of the reliability of the system as a whole, the probability of completing the tasks set by an agricultural machine in a timely manner and in compliance with the rules of operation is accepted. Given indicator has been studied in more detail in our other work. In this article, the probabilities of system failures in the case of using different complexes were determined and a comparative characteristic was given. So, for example, for technological complex 1, the probability of completing the task by an agricultural machine of K_{vvzsm} is 0.72. In this case, the probability of the complex performing silage harvesting without failures is 51.2%. For technological complex 2, the probability of completing the task by an agricultural machine of the K_{vvzsm} is 0.88. In this case, the probability of the complex performing silage harvesting without failures is 68%. And it is higher than that of complex 1. This suggests that complex 2 will perform the technological process of silage harvesting with a lower risk of 16.8%. Taking into account the cost of 8-9 thousand rubles when the equipment is idle, even in 10 minutes when harvesting silage, the magnitude of potential losses is essential.

Keywords: *machine reliability, risk assessment, Markov chains, forage harvesting, grass silage, technological process*

Citation. Kartoshkin, A.P., Valge, A.M. and Soloviev, Ya.S. (2022), “The influence of machine reliability on the risks of feed losses when harvesting grass silage”, *Izvestiya of Saint-Petersburg State Agrarian University*, voi. 67, no.2, pp., 175-183, (In Russ.), doi: 10.24412/2078-1318-2022-2-175-183.