

УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ ЛЮЦЕРНЫ В УСЛОВИЯХ САХАЛИНА

YIELD AND QUALITY OF ALFALFA VARIETIES UNDER THE CONDITIONS OF THE SAKHALIN ISLAND

Ключевые слова: люцерна, сорт, урожайность, зеленая и сухая масса, питательная ценность, кормовая единица, валовая и обменная энергия.

Для районов со сложными природно-климатическими условиями (к которым относится дальневосточная зона) задача подбора сортов важная, обусловленная необходимостью подбора сортов, обеспечивающих стабильную урожайность по годам вне зависимости от погодных условий. В статье приведены данные по агроэкологическому испытанию люцерны сортов отечественной селекции в условиях юга острова Сахалин. Полевые исследования проводились в 2021-2022 гг. на опытном участке ФГБНУ Сахалинский НИИСХ. В сумме за два укоса сбор зеленой массы варьировал по вариантам опыта от 98,7 до 130,1 т/га, сортами-лидерами стали: Таисия, Сарга, Находка, Виктория, Агния ВИК и Уралочка. Сбор сухой массы варьировал от 21,1 до 29,8 т/га, сорта-лидеры – аналогично сбору зеленой массы. Наибольшее содержание сырого протеина в первом укосе отмечено у сортов Сарга, Виктория, Уралочка, во втором укосе – у сортов Вела и Сарга. Люцерновые травостои обеспечили получение зеленой массы с концентрацией обменной энергии 9,87-10,0 МДж в 1 кг сухого вещества, что удовлетворяет высоким зоотехническим требованиям. Наибольшее содержание кормовых единиц и обменной энергии в 1 кг сухого вещества отмечено в растительной массе люцерны сорта Сарга, по содержанию валовой энергии лидерами стали сорта Виктория и Сарга. По содержанию переваримого протеина в 1 кг сухого вещества лидировали сорта Уральского НИИСХ Виктория, Сарга и Уралочка. Обеспеченность кормовой единицы переваримым протеином по всем сортам люцерны доста-

точно высокая с максимумом у сортов Виктория, Сарга, Уралочка, Вела.

Keywords: alfalfa, variety, yielding capacity, fresh and dry weight, nutritional value, fodder unit, gross and exchange energy.

For areas with difficult natural and climatic conditions (including the Far Eastern zone), the task of selecting varieties is the most important one due to the need to select varieties that ensure stable yields over the years regardless of weather conditions. This paper discusses the data on agroecological testing of domestic alfalfa varieties under the conditions of the south of the Sakhalin Island. The field tests were carried out in 2021 and 2022 in the trial plot of the Sakhalin Research Institute of Agriculture. In total, for two mowing, the herbage yield varied in the trial variants from 98.7 to 130.1 t ha; the following varieties were the leading ones: Taisiya, Sarga, Nakhodka, Viktoriya, Agniya VIK and Uralochka. The dry yield varied from 21.1 to 29.8 t ha; the leading varieties were the same as for the fresh weight. The greatest of crude protein content in the first mowing was found in the varieties Sarga, Viktoriya and Uralochka; in the second mowing - in the varieties Vela and Sarga. Alfalfa grass stands ensured the production of herbage with metabolic energy concentration of 9.87-10.0 MJ per 1 kg of dry matter which meets high animal production requirements. The greatest content of fodder units and metabolic energy in 1 kg of dry matter was found in the herbage of the Sarga variety; in terms of gross energy content, the Viktoriya and Sarga varieties were the leaders. In terms of digestible protein content in 1 kg of dry matter, the varieties of the Ural Research Institute of Agriculture Viktoriya, Sarga and Uralochka were the leaders. The content of digestible protein per one fodder unit was quite high in all alfalfa varieties with the maximum in the varieties Viktoriya, Sarga, Uralochka and Vela.

Иванова Елена Павловна, к.с.-х.н., доцент, ст. научн. сотр., Сахалинский научно-исследовательский институт сельского хозяйства (ФГБНУ СахНИИСХ), г. Южно-Сахалинск, Российская Федерация, e-mail: kirena2010@yandex.ru.

Ivanova Elena Pavlovna, Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Senior Researcher, Sakhalin Research Institute of Agriculture, Yuzhno-Sakhalinsk, Russian Federation, e-mail: kirena2010@yandex.ru.

Введение

Для увеличения производства кормов и повышения их качества важнейшее значение име-

ет внедрение в производство новых, адаптированных сортов кормовых культур. Люцерна – кормовая культура универсального использова-

ния с широким адаптивным потенциалом. Почвенно-климатические условия Дальнего Востока своеобразны и специфичны, что обуславливает необходимость оптимизации сортового набора культур и подбора адаптированных к условиям переувлажнения и другим негативным факторам дальневосточного земледелия. Для районов со сложными природно-климатическими условиями (к которым относится дальневосточная зона) задача подбора сортов является не простой, так как необходимо подобрать сорта, обеспечивающие стабильную урожайность по годам независимо от почвенно-климатических условий.

Повышению продуктивности дальневосточного животноводства препятствует высокая стоимость кормов, а также недостаточно высокое содержание питательных веществ. В последние годы в Сахалинской области наблюдается рост количества крупного рогатого скота (18,2 тыс. гол. в 2016 г. до 28,9 тыс. гол. в 2021 г.) [1]. В данной ситуации увеличение площадей под люцерной весьма актуально и позволило бы получать высококачественные корма в необходимом количестве.

На качество люцерны влияют сорт, облиственность растений, стадия развития. Питательная ценность люцерны снижается по мере развития растений. Наиболее качественными являются сорта люцерны с высоким содержанием протеина и низким – клетчатки, что влияет на переваримость питательных веществ [2].

Современные сорта люцерны более зимостойки, продуктивны, менее требовательны к факторам окружающей среды, следовательно, вполне возможно подобрать сорта люцерны для почвенно-климатических условий Дальневосточного региона [3, 4].

Исходя из вышеизложенного, изучение различных сортов люцерны и подбор сортов, приспособленных к условиям острова Сахалин, актуально и перспективно.

Целью исследований явилось проведение в условиях ФГБНУ СахНИИСХ агроэкологического испытания сортов люцерны различного эколого-географического происхождения.

Методика и условия проведения исследований

Закладка опытов, все учеты и наблюдения проведены согласно Методическим указаниям по проведению полевых опытов с кормовыми культурами (ВНИИ кормов, 1997), Методике полевого опыта. Экспериментальные данные обработаны методом дисперсионного анализа по Доспехову Б.А. [5]. Полевой опыт заложен 11 июня 2021 года на лугово-дерново-глеевой среднесуглинистой почве ФГБНУ СахНИИСХ. Схема опыта: 1. Находка. 2. Таисия. 3. Агния ВИК. 4. Воронежская 6. 5. Вела. 6. Павловская 7. 7. Сарга. 8. Уралочка. 9. Виктория. 10. Деметра (стандарт). За стандарт принят сорт Деметра, включенный в Госреестр РФ с 2012 г., районированный по Дальневосточному региону с 2019 г.

Анализ Госреестра допущенных достижений показал, что на 2021 г. к использованию допущены 131 сорт люцерны, из них для Дальневосточного региона пригодны 2 сорта люцерны синей; 4 – изменчивой; 4 – желтой и 1 – хмелевидной [6].

Специфические природные условия Сахалинской области обуславливают определенную сложность производства высококачественных кормов. Климат – муссонный, с затяжной, холодной, ветреной весной и прохладным, туманным летом. В период с апреля по ноябрь выпадает 60-80% годовой суммы осадков.

Характерными особенностями сахалинских почв является: небольшая мощность гумусового горизонта (особенно на сенокосах и пастбищах), низкое содержание фосфора, кислая реакция среды, избыточное увлажнение большинства равнинных почв, средне- и тяжелосуглинистость, каменистость [7]. Перед закладкой опыта почва нашего опытного участка имела следующую агрохимическую характеристику: рН – 6,12; Нг – 3,15 мг. экв/100 г почвы; нитратный азот – 2,5 мг/100 г почвы; аммиачный азот – 1,05 мг/100 г почвы; подвижного фосфора – 145,0 мг/100 г почвы; сумма поглощенных оснований – 23,0 мг. экв/100 г почвы; кальций –

20,8 мг. экв/100 г абсолютно-сухой почвы. Территория опытного поля ФГБНУ СахНИИСХ благоприятна для возделывания многолетних трав. Метеорологические условия вегетационных сезонов 2021-2022 гг. в целом были благоприятными для развития и формирования урожая люцерны.

Результаты исследований

По результатам зимнего периода 2022-2023 гг. изучаемые сорта люцерны обладали высокой зимостойкостью в природно-климатических условиях острова Сахалин (начало отрастания отмечено 29.04.2022), дружным и достаточно быстрым темпом отрастания весной (спустя месяц после отрастания высота растений люцерны по вариантам колебалась от 26,87 до 36,93 см) и после укосов.



Рис. 1. Травостой люцерны на участке ФГБНУ Сахалинский НИИСХ (28.06.2022)

В сумме за два укоса сбор зеленой массы изменялся от 98,7 до 130,1 т/га. Сорта-лидеры распределились таким образом: на первом месте – сорт Таисия, на втором – Сарга и Находка, на третьем месте – Виктория, Агния ВИК и Уралочка. Суммарная за два укоса урожайность зеленой массы сорта Вела уступала стандартному сорту Деметра на 8%, практически на столько же Павловская 7 – на 7,2%. Урожайность сорта Во-

ронезская 6 была на уровне стандарта, у остальных сортов превышала стандарт на 7,4-21,2%.

Суммарный за два укоса сбор зеленой и сухой массы различных сортов люцерны представлен на рисунках 2 и 3.

В сумме за два укоса сбор сухой массы колебался от 21,1 т/га на сорте Павловская 7 до 29,8 т/га на сорте Таисия. Сорта-лидеры распределились так: на первом месте – сорт Таисия, на втором – Сарга и Находка, на третьем месте – Уралочка, Виктория и Агния ВИК (аналогично сбору зеленой массы). Суммарный за два укоса сбор сухой массы сорта люцерны желтой Павловская 7 уступал стандарту на 4,1%, у сортов Воронежская 6 и Вела был на уровне стандарта, у остальных сортов превышал стандарт на 11,6-35,6%.

Урожайность сена многолетних трав, согласно данным Росстата, в 2020 г. в среднем по России составляла 1,83 т/га [8], в нашем опыте по вариантам опыта получено 26,7-35,9 т/га люцернового сена.

Важнейшими показателями кормовой ценности сорта является содержание сырого протеина и клетчатки.

Питательная ценность корма снижается при созревании растений, что обусловлено снижением содержания сырого протеина и увеличением содержания клетчатки [9, 10].

Более высоким содержание сырого протеина было в первом укосе (28.06.2022), растения люцерны находились в фазу начала бутонизации. Второй укос (24.08.2022) проведен в более позднюю фазу – цветения, содержание сырого протеина снизилось, а клетчатки, напротив, увеличилось. Наибольшим содержание сырого протеина в 1-м укосе было отмечено у сортов Сарга, Виктория, Уралочка. Во 2-м укосе колебания между сортами по содержанию сырого протеина были меньшими, лидерами стали сорта Вела и Сарга. Питательная ценность люцерны по вариантам опыта отражена в таблице.

Согласно ГОСТ 27978-88 в 1 кг сухого вещества сеяной люцерны должно содержаться не

менее 0,75 корм. ед. и 9,6 МДж обменной энергии, из чего следует, что фитомасса всех изуча-

емых сортов люцерны соответствует данному ГОСТУ.

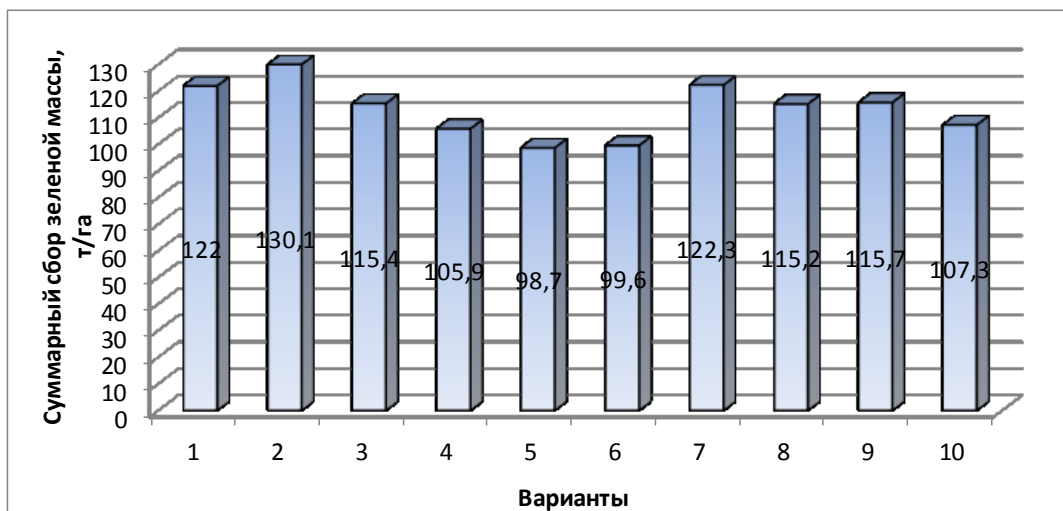


Рис. 2. Суммарный сбор зеленой массы люцерны по вариантам опыта

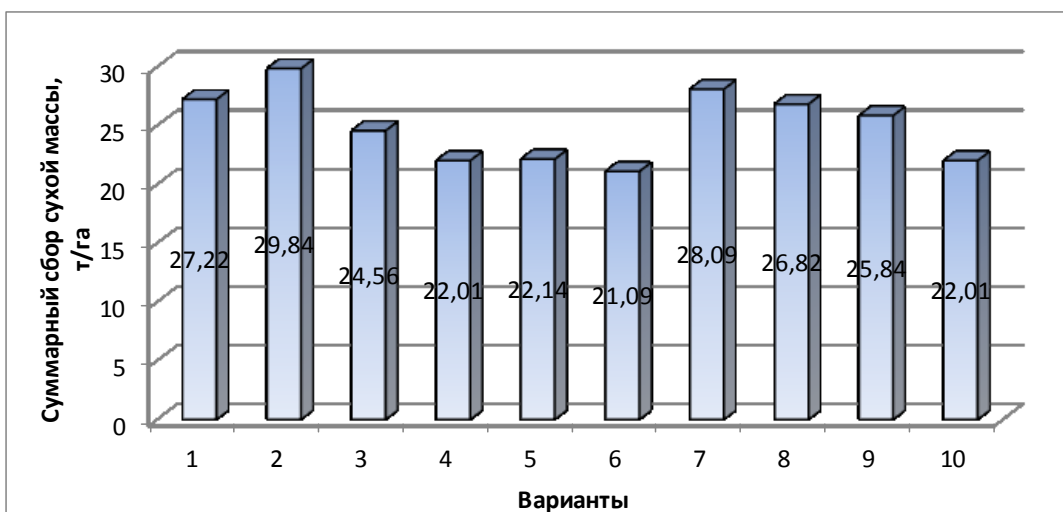


Рис. 3. Суммарный за два укоса сбор сухой массы люцерны по вариантам опыта

Таблица

Удельная энергоёмкость фитомассы различных сортов люцерны

Вариант	Содержание в 1 кг сухого вещества				Обесп-ть 1 к.ед. ПП
	ВЭ, МДж	ОЭ, МДж	Корм.ед.	ПП, г	
1. Находка	17,95	9,96	0,815	97,95	120,18
2. Таисия	17,92	9,94	0,812	97,05	119,52
3. Агния ВИК	17,91	9,92	0,801	83,93	104,78
4. Воронежс. 6	17,80	9,95	0,824	82,50	100,12
5. Вела	17,95	9,87	0,784	99,38	126,76
6. Павловск. 7	17,93	9,88	0,793	98,48	124,19
7. Сарга	18,00	10,00	0,829	115,35	139,14
8. Уралочка	17,98	9,97	0,817	105,45	127,85
9. Виктория	18,07	10,00	0,818	116,25	142,11
10. Деметра-st	17,97	9,96	0,811	97,05	119,67

По концентрации обменной энергии в 1 кг сухого вещества полученная растительная масса отвечает высоким зоотехническим требованиям. Наибольшее содержание кормовых единиц и обменной энергии в 1 кг сухого вещества отмечено в растительной массе люцерны сорта Сарга, по содержанию валовой энергии лидерами стали сорта Виктория и Сарга. По содержанию переваримого протеина в 1 кг СВ лидировали сорта Уральского НИИСХ Виктория, Сарга и Уралочка. Обеспеченность кормовой единицы переваримым протеином по всем сортам люцерны достаточно высокая с максимумом у сортов Виктория, Сарга, Уралочка, Вела.

В связи с увеличивающимся поголовьем скота в Сахалинской области и высокими кормовыми достоинствами люцерны её возделывание может рассматриваться как один из способов повышения эффективности и конкурентоспособности островного животноводства. Увеличение производства молока – одна из важнейших задач: его удельный вес в валовой продукции сельского хозяйства составляет 20%. Именно благодаря люцерне в США, в Беларуси совершили прорыв в продуктивности молочного стада. Нами рассчитан выход условной животноводческой продукции (молока) по сбору сухого вещества [11] и установлена динамика выхода молока по вариантам опыта от 43,2 до 58,5 т. Максимальный прогнозируемый выход молока обеспечивает люцерна сорта Таисия.

Выводы

1. В сумме за два укоса сбор зеленой массы составил 98,7-130,1 т/га. Сорта-лидеры распределились таким образом: на первом месте – сорт Таисия, на втором – Сарга и Находка, на третьем месте – Виктория, Агния ВИК и Уралочка. Суммарная урожайность зеленой массы сорта Вела уступала стандартному сорту Деметра на 8%, практически на столько же Павловская 7 – на 7,2%. Урожайность сорта Воронежская 6 была на уровне стандарта, у остальных сортов превышала стандарт на 7,4-21,2%.

2. Сбор сухой массы в сумме за два укоса изменялся от 21,1 на сорте Павловская 7 до 29,8 т/га на сорте Таисия. Сорта-лидеры распределились: на первом месте – сорт Таисия, на втором – Сарга и Находка, на третьем месте – Уралочка, Виктория и Агния ВИК (аналогично сбору зеленой массы). Суммарный за два укоса сбор сухой массы сорта люцерны желтой Павловская 7 уступал стандарту на 4,1%, у сортов Воронежская 6 и Вела был на уровне стандарта, у остальных сортов превышал стандарт на 11,6-35,6%.

3. Наибольшее содержание сырого протеина в первом укосе отмечено у сортов Сарга, Виктория, Уралочка, во втором укосе – у сортов Вела и Сарга.

4. Люцерновые травостои сформировали зеленую массу с высокой концентрацией обменной энергии – 9,87-10,0 МДж в 1 кг СВ. Наибольшее содержание кормовых единиц и обменной энергии в 1 кг СВ отмечено у люцерны сорта Сарга, по содержанию валовой энергии лидерами стали сорта Виктория и Сарга. По содержанию переваримого протеина в 1 кг СВ лидировали сорта Уральского НИИСХ Виктория, Сарга и Уралочка. Обеспеченность кормовой единицы переваримым протеином по всем сортам люцерны достаточно высокая с максимумом у сортов Виктория, Сарга, Уралочка, Вела.

Исследования в данном направлении перспективны и будут продолжены.

Библиографический список

1. Социально-экономическое положение Дальневосточного Федерального округа в 2021 году / Фед. служба Госстата. – Москва, 2022. – 35 с. – URL: <http://assoc.khv.gov.ru/news/5398>; (дата обращения: 11.10.22). – Текст: электронный.
2. Косолапова, В. Г. Питательная ценность люцерны различных сортов в процессе роста и развития / В. Г. Косолапова, С. А. Муссие. – Текст: непосредственный // Кормопроизводство. – 2020. – № 10. – С. 17-24.

3. Иванова, Е. П. Проблемы и перспективы возделывания люцерны на Дальнем Востоке / Е. П. Иванова. – Текст: непосредственный // Кормопроизводство. – 2021. – № 7. – С. 26-29.

4. Иванова, Е. П. К истории возделывания люцерны на Дальнем Востоке / Е. П. Иванова, Л. Г. Яюк. – Текст: непосредственный // Дальневосточный аграрный вестник. – 2021. – № 2 (58). – С. 36-47.

5. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва: Альянс, 2014. – 351 с. – Текст: непосредственный.

6. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т. 1. Сорты растений (официальное издание). – Москва: ФГБНУ «Росинформагротех», 2021. – 719 с. – URL: https://gossortrf.ru/wp-content/uploads/2021/04/Итоговый_реестр_2021.pdf. – Текст: электронный.

7. Вяткина, Т. А. Особенности сахалинских почв и их сельскохозяйственное использование / Т. А. Вяткина. – Текст: непосредственный // Научное обеспечение, особенности перспективы развития сельского хозяйства Дальневосточного региона: сборник научных трудов / ФАНО, Дальневост. регион. аграр. науч. Центр. СахНИИСХ. – Южно-Сахалинск: Кано, 2017. – С. 33-42.

8. Сельское хозяйство в России. 2021: статистический сборник / Росстат. – Москва, 2021. – 100 с. (дата обращения: 11.10.22). – Текст: непосредственный.

9. Marković, J., Radovic, J., Zoran, L., Sokolović, D. (2008). Nutritive value in leaves and stems of lucerne with advanced maturity and a comparison of methods for determination of lignin content. In: *Biodiversity and animal feed: future challenges for grassland production*. Proceedings, 22nd General Meeting of the European Grassland Federation, Uppsala, Sweden, 9-12 June 2008 Swedish University of Agricultural Sciences, P. 480–482.

10. Radovic, J., Sokolović, D., Marković, J. (2009). Alfalfa - most important perennial forage

legume in animal husbandry. *Biotechnology in Animal Husbandry*. 25. 465-475. DOI: 10.2298/BAH0906465R.

11. Технология применения переменных норм потребности крупного рогатого скота в сухом веществе, обменной энергии, сыром и пепеларимом протеине при разных уровнях продуктивности и качестве кормов / Н. Г. Григорьев, А. П. Гаганов, В. М. Косолапов [и др.]. – 3-е изд-е, пер. и доп. // ВНИИ кормов им. В. Р. Вильямса. – Москва; Брянск, 2005. – 102 с. – Текст: непосредственный.

References

1. Sotsialno-ekonomicheskoe polozhenie Dalnevostochnogo Federalnogo okruga v 2021 godu / Fed. sluzhba Gosstata. – Moskva, 2022. – 35 s. <http://assoc.khv.gov.ru/news/5398>; data obrashcheniia 11.10.22.

2. Kosolapova, V.G. Pitatelnaia tsennost liutserny razlichnykh sortov v protsesse rosta i razvitiia / V.G. Kosolapova, S.A. Mussie // Kormoproduktstvo. – 2020. – No. 10. – S. 17-24.

3. Ivanova, E.P. Problemy i perspektivy vozdelevaniia liutserny na Dalnem Vostoke / E.P. Ivanova // Kormoproduktstvo. – 2021. – No. 7. – S. 26-29.

4. Ivanova, E.P. K istorii vozdelevaniia liutserny na Dalnem Vostoke / E.P. Ivanova, L.G. Iaiuk // Dalnevostochnyi agrarnyi vestnik. – 2021. – No. 2 (58). – S. 36-47.

5. Dospekhov, B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoi obrabotki rezultatov issledovaniia). – 5-e izd., pererab. i dop. – Moskva: Alians, 2014. – 351 s.

6. Gosudarstvennyi reestr selektsionnykh dostizhenii, dopushchennykh k ispolzovaniuu. T. 1. Sorta rastenii (ofitsialnoe izdanie). – Moskva: FGBNU «Rosinformagrotekh», 2021. – 719 s.

7. Viatkina, T.A. Osobennosti Sakhalskikh pochv i ikh selskokhoziaistvennoe ispolzovanie / T.A. Viatkina // Nauchnoe obespechenie, osobennosti perspektivy razvitiia selskogo khoziaistva Dalnevostochnogo regiona: sb. nauchn. tr. / FANO, Dalnevost. region. agrar. nauch. Tsentr. Sakh-

NIISKh. – Iuzhno-Sakhalinsk: Kano, 2017. – S. 33-42.

8. Selskoe khoziaistvo v Rossii. 2021: Stat. sb. / Rosstat. – Moskva, 2021. – 100 c. (data obrashcheniia 11.10.22).

9. Marković, J., Radovic, J., Zoran, L., Sokolović, D. (2008). Nutritive value in leaves and stems of lucerne with advanced maturity and a comparison of methods for determination of lignin content. In: *Biodiversity and animal feed: future challenges for grassland production*. Proceedings, 22nd General Meeting of the European Grassland Federation, Uppsala, Sweden, 9-12 June 2008 Swedish University of Agricultural Sciences, P. 480–482.

10. Radovic, J., Sokolović, D., Marković, J. (2009). Alfalfa - most important perennial forage legume in animal husbandry. *Biotechnology in Animal Husbandry*. 25. 465-475. DOI: 10.2298/BAH0906465R.

11. Tekhnologiiia primeneniia variabelnykh norm potrebnosti krupnogo rogatogo skota v sukhom veshchestve, obmennoi energii, syrom i perevarimom proteine pri raznykh urovniakh produktivnosti i kachestve kormov / N.G. Grigorev, A.P. Gaganov, V.M. Kosolapov i dr. // VNII kormov im. V.R. Viliamsa. – Moskva; Briansk, 2005. – 3-e per. i dop. izd-e. – 102 s.



УДК 633.11:551.4 (571.150)

Е.В. Кононцева, Ж.Г. Хлуденцов, С.В. Темерев, Н.М. Почемин, А.С. Стребкова

DOI: 10.53083/1996-4277-2022-218-12-72-80

E.V. Konontseva, J.G. Khludentsov, S.V. Temerev, N.M. Pochemin, A.S. Strebkova

РАЗРАБОТКА УРОВНЕЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ И РЕЖИМОВ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АГРОЛАНДШАФТОВ СУХОЙ СТЕПИ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

DEVELOPMENT OF ECOLOGICAL STATE LEVELS AND RATIONAL USE REGIMES OF AGRICULTURAL LANDSCAPES IN THE DRY STEPPE OF THE ALTAI REGION

Ключевые слова: агроландшафт, рельеф, почва, дефлированность, эродированность, продуктивность, уровни экологического состояния, рациональное использование почв.

Проведена попытка выделения уровней экологического состояния почв для условий сухой степи Алтайского края с невыраженным рельефом. Выделение уровней экологического состояния почв осуществлено на основе проведения анализа рельефа местности, современных почвенных исследований и составления почвенной карты по субстантивно-генетической классификации, отражающей таксоны естественных, антропогенных и антропогенно-преобразованных почв, а также выделенных на ее основе агроэкологических категорий типов земель, отражения степени эрозионных процессов (составления картограммы эродированности земель). По специфичным состояниям показателей почвенного плодородия преобладающих почвенных разностей оценена продуктивность агрогенных

почв, выявлен процент снижения продуктивности возделываемых культур за счет воздействия негативных факторов. Учитывая особенности территории выделены уровни экологического состояния: норма (эрозионно-опасные и слабодефлированные почвы, снижение продуктивности до 8%), умеренный риск (среднесмытые и среднедефлированные почвы, снижение продуктивности 8-28%), повышенный риск (среднеэродированные почвы, снижение продуктивности 28-35%), умеренный кризис (сильнодефлированные почвы, снижение продуктивности 35-42%), повышенный кризис (снижение продуктивности 45-61%), высокий кризис (снижение продуктивности 71-90%, земли, непригодные для возделывания культур). Для каждого уровня экологического состояния на основе современных почвенных и агрохимических исследований, отражающих современное состояние почв агроландшафтов, разработаны режимы рационального использования почв, направленные на воспроизводство почвенного плодородия.