

Научная статья
УДК 633.35:631.559:636.085.2
DOI: 10.31857/S0869769824040049
EDN: IRHFCSX

Продуктивность и питательная ценность кормовой массы вики яровой

Н. Л. Клочкова, О. В. Мохань, О. Н. Теличко✉

Наталья Леонидовна Клочкова

младший научный сотрудник

Федеральный научный центр агробиотехнологий Дальнего Востока им. А. К. Чайки,
Уссурийск, пос. Тимирязевский, Россия

klochova128@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0002-3958-2509>

Оксана Викторовна Мохань

кандидат сельскохозяйственных наук, заместитель директора

по научно-исследовательской работе

Федеральный научный центр агробиотехнологий Дальнего Востока им. А. К. Чайки,
Уссурийск, пос. Тимирязевский, Россия

oksana.mohan@yandex.ru

<https://orcid.org/0000-0002-7660-3348>

Ольга Николаевна Теличко

кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник

Дальневосточный научно-исследовательский институт защиты растений – филиал

Федерального научного центра агробиотехнологий Дальнего Востока им. А. К. Чайки,
Приморский край, с. Камень-Рыболов, Россия

olgatelichecko@yandex.ru

<https://orcid.org/0000-0001-7948-4949>

Аннотация. В статье представлены результаты исследований гибридных образцов вики яровой (F_2 – F_4) в условиях степной зоны Приморского края. Вика яровая – ценная высокопитательная кормовая культура, пригодная для заготовки зеленой массы, силоса и сена, как в чистом виде, так и в смешанных посевах с бобовыми и злаковыми культурами. Целью работы было создание и изучение перспективного высокопродуктивного гибридного материала вики яровой для дальнейшего использования в селекционном процессе. С 2020 по 2022 г. было проанализировано 143 генотипа *Vicia sativa* L., из них 15 представляют наибольший интерес по кормовой ценности. Наиболее ценными для селекции являются гибридные образцы: № 2 (Луговская 85 × ВИР 217), № 8 (Луговская 85 × DuPuy), № 10 (Луговская 85 × Кшень), № 1 (Луговская 85 × № 2252), № 11 (Луговская 85 × Моника), № 15 (Немчиновская юбилейная × Луговская 85) и № 17 (Местная × Луговская 85). Данные генотипы характеризуются максимальной урожайностью зеленой массы (0,87–1,24 кг/м²), высоким содержанием переваримого протеина в 1 кг сухого вещества (108,0–175,5 г) и максимальной обеспеченностью им 1 к. ед. (117,2–198,5 г).

Ключевые слова: вика яровая, гибрид, зеленая масса, питательность, протеин, обменная энергия

Для цитирования: Клочкова Н. Л., Мохань О. В., Теличко О. Н. Продуктивность и питательная ценность кормовой массы вики яровой // Вестн. ДВО РАН. 2024. № 4. С. 72–79.
<http://dx.doi.org/10.31857/S0869769824040049>

Productivity and nutritional value of the forage mass of the common vetch

N.L. Klochkova, O.V. Mokhan', O.N. Telichko

Nataliya L. Klochkova

Junior Researcher

Federal Scientific Center of Agrobiotechnology in the Far East named after A.K. Chaika, Ussuriysk, Timiryazevsky stl., Russia

klochoval28@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0002-3958-2509>

Oksana V. Mokhan'

Candidate of Sciences in Agriculture, Deputy Director for Science

Federal Scientific Center of Agrobiotechnology in the Far East named after A.K. Chaika, Ussuriysk, Timiryazevsky stl., Russia

oksana.moxan@yandex.ru

<https://orcid.org/0000-0002-7660-3348>

Ol'ga N. Telichko

Candidate of Sciences in Agriculture, Leading Researcher

Far Eastern Scientific Research Institute of Plant Protection – Branch of the

Federal Scientific Center of Agrobiotechnology in the Far East named after A.K. Chaika, Primorsky Territory, Khankai district, Kamen-Rybolov vil., Russia

olgatelichko@yandex.ru

<https://orcid.org/0000-0001-7948-4949>

Abstract. The paper presents the results of a study on hybrid specimens of the common vetch (F_2 – F_4) under the conditions of the steppe zone of Primorsky Territory. The garden vetch is a valuable and highly nutritious crop, which can be used for the production of herbage, silage, and hay and grown both independently and in a mixture with legume crops and grasses. The research goal was to create and study a highly productive hybrid material of the common vetch for further use in breeding. We analyzed 143 *Vicia sativa* L. genotypes from 2020 to 2022, fifteen of which were characterized by high nutritional value. The following hybrid specimens were determined to be the most valuable for further breeding: N2 (Lugovskaya 85 × VIR217), N8 (Lugovskaya 85 × DuPuy), N10 (Lugovskaya 85 × Kshen), N1 (Lugovskaya 85 × N2252), N11 (Lugovskaya 85 × Monika), N15 (Nemchinovskaya yubileinaya × Lugovskaya 85), and N17 (Mestnaya × Lugovskaya 85). These genotypes were characterized by the highest yield of herbage (0.87–1.24 kg/m²), a high content of digestible protein per 1 kg of the dry matter (108.0–175.5 g), and the highest amount of digestible protein per one Russian feed unit (117.2–198.5 g).

Keywords: common vetch, hybrid, herbage, nutritional value, protein, metabolizable energy

For citation: Klochkova N.L., Mokhan' O.V., Telichko O.N. Productivity and nutritional value of the forage mass of the common vetch. *Vestnik of the FEB RAS*. 2024;(4):72–79. (In Russ.). <http://dx.doi.org/10.31857/S0869769824040049>

Введение

В мировом земледелии бобовые культуры занимают ведущее место и имеют важнейшее продовольственное и кормовое значение. Это связано с их высокой питательной ценностью и разнообразным применением. Из зернобобовых культур в РФ

наибольшее распространение в структуре кормопроизводства занимают вика и горох [1, 2]. Среди кормовых культур особое место принадлежит вике яровой (*Vicia sativa* L.). *Vicia sativa* L. характеризуется повышенным содержанием в зеленой массе протеина, кормовых единиц и обменной энергии [3, 4]. Для кормовых целей вика яровая возделывается для заготовки зеленой массы, силоса и сена, как в чистом виде, так и в смешанных посевах с бобовыми и злаковыми культурами [5–11]. Кроме того, зерно данной культуры богато белком и незаменимыми аминокислотами [12]. *Vicia sativa* L. является хорошим предшественником для других культур, так как способна за счет клубеньковых бактерий усваивать атмосферный азот [13]. Также ее широко используют в качестве сидерата [14].

В настоящее время в связи с развитием животноводства возросли требования к качеству кормов, поэтому особую актуальность приобретает работа по созданию высокопродуктивных, питательных сортов вики.

Цель работы – создать и изучить перспективный высокопродуктивный гибридный материал вики яровой для дальнейшего использования в селекционном процессе.

Материалы и методы

Гибридные питомники вики яровой размещались на полях селекционного севооборота лаборатории полевого и лугопастбищного кормопроизводства ФГБНУ «ФНЦ агробιοтехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки».

Изучение исходного материала в коллекционном питомнике проводилось по методикам, разработанным ВНИИ кормов им. В.Г. Вильямса и ВНИИ растениеводства им. Н.И. Вавилова [15–17].

Питомники (F_2-F_4) закладывали удлиненными делянками с учетной площадью 1,8 м². Делянка состояла из 2 рядков, один из которых учитывался на зеленую массу, а другой – на урожайность семян. Исходный материал вики получен методом межсортовой гибридизации. В качестве родительских форм использовались: Луговская 85 (36371, Россия), ВИР 217 (36345, Россия), DuPuy (33122, Венгрия), Кшень, Agram-8A (3613, Испания), Белоцерковская 50 (36094, Украина), Луговская 85 × Белоцерковская 222 (гибрид), Омичка 3 (36247, Россия), Немчиновская юбилейная, Моника (36262, Франция), № 2252 (35651, Португалия), Местная (35584, Бельгия). Стандарт – сорт Луговская 85.

Посев был осуществлен в соотношении вики яровой к поддерживающей культуре 1:1, по 25 семян, поддерживающая культура – пшеница. Учет урожая зеленой массы проводился в начале образования бобов. Фенологические наблюдения, оценки и учеты выполнялись в соответствии с вышеуказанными методиками.

С целью оценки кормовых достоинств зеленой массы образцов вики яровой определяли содержание абсолютно сухого вещества, протеина, клетчатки и жира.

Сумма активных температур в 2020–2022 гг. свыше 10 °С составила 2570–2778 °С, а сумма осадков за апрель–август – 272,2–556,2 мм. В соответствии с ГТК 2020 г. характеризуется как избыточно влажный, 2021 г. – умеренно влажный и 2022 г. – влажный (рис. 1).

Почва – лугово-бурая отбеленная тяжелого механического состава. Мощность пахотного горизонта 22–25 см, содержание гумуса 6,7%, рН солевой вытяжки 5,5–5,7, содержание подвижного фосфора 50,0–52,1 мг/кг почвы, обменного калия – 110,0–117,2 мг/кг почвы, азота – 96,3–118,0 мг/кг почвы.

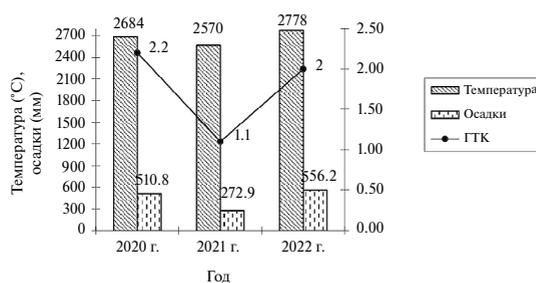


Рис. 1. Показатели температуры, осадков и гидротермических коэффициентов по годам (2020–2022 гг.).

Результаты и обсуждение

С 2020 по 2022 г. были исследованы на кормовую продуктивность 143 гибридные линии вики яровой. Из них в 2020 г. проанализировано 66 генотипов, в 2021 г. – 41 и в 2022 г. – 36.

В результате исследований в 2020 г. выделились образцы: № 2 (Луговская 85 × ВИР 217) и № 8 (Луговская 85 × DuPuy) – F₂, № 10 (Луговская 85 × Кшень) и № 14 (Омичка 3 × Белоцерковская 50) – F₃, № 19 (Омичка 3 × Аграр-8А) – F₄, которые превосходили стандарт (сорт Луговская 85) по урожайности зеленой массы в 1,5–2,5 раза (см. таблицу). Наибольшей урожайностью характеризуется генотип № 8 (Луговская 85 × DuPuy) – 1,24 кг/м².

Урожайность и биохимический анализ зеленой массы селекционных линий вики яровой (2020–2022 гг.)

№	Образец	Вика яровая, кг/м ²	Сырой протеин, %	Сырой жир, %	Сырая клетчатка, %	Сухое вещество, %
2020 г.						
2	Луговская 85 × ВИР 217 – F ₂	0,91	15,7	3,18	23,35	21,28
8	Луговская 85 × DuPuy – F ₂	1,24	15,8	3,57	27,10	19,64
10	Луговская 85 × Кшень – F ₃	0,90	14,4	2,74	20,58	22,07
14	Омичка 3 × Белоцерковская 50 – F ₃	1,00	16,4	3,70	20,84	20,06
19	Омичка 3 × Аграр-8А – F ₄	0,73	14,2	2,83	24,15	20,18
st	Луговская 85	0,50	13,9	4,83	20,62	19,30
2021 г.						
4	Луговская 85 × Омичка 3 – F ₂	0,76	19,6	3,42	23,47	19,64
9	Луговская 85 × Омичка 3 – F ₂	0,77	22,2	3,05	27,53	20,41
11	Луговская 85 × Моника – F ₂	0,87	18,2	3,46	19,75	20,30
34	Немчиновская юбилейная × Омичка 3 – F ₂	0,76	21,1	3,28	30,84	19,97
6	Луговская 85 × (Луговская 85 × Белоцерковская 222) – F ₃	0,71	20,8	2,69	20,68	19,00
1	Луговская 85 × № 2252 – F ₄	0,82	23,4	2,00	27,80	20,16
10	Луговская 85 × Кшень – F ₄	0,92	21,8	2,50	27,37	21,91
st	Луговская 85	0,38	20,1	2,51	25,77	18,70
2022 г.						
13	Немчиновская юбилейная × Местная – F ₂	1,20	18,9	4,19	16,23	16,90
15	Немчиновская юбилейная × Луговская 85 – F ₂	1,10	19,8	3,64	21,15	16,45
17	Местная × Луговская 85 – F ₂	1,14	21,8	3,65	17,88	16,52
30	Немчиновская юбилейная × Омичка 3 – F ₃	0,83	19,9	4,16	20,69	17,52
31	Немчиновская юбилейная × Омичка 3 – F ₃	0,85	19,8	3,77	22,05	19,28
3	Луговская 85 × (Луговская 85 × Белоцерковская 222) – F ₄	0,69	21,5	3,80	21,51	17,68
5	Луговская 85 × (Луговская 85 × Белоцерковская 222) – F ₄	0,63	22,5	3,76	23,59	18,08
6	Луговская 85 × (Луговская 85 × Белоцерковская 222) – F ₄	0,67	20,4	4,18	23,81	17,90
st	Луговская 85	0,52	21,2	4,26	25,22	16,11

Зернобобовые культуры являются одним из основных источников полноценного белка. Содержание сырого протеина в образцах (2020 г.) составило 14,2–16,4%. Все гибридные образцы превышают по данному показателю стандарт (см. таблицу). Наибольшим содержанием сырой клетчатки отличались гибридные образцы № 8 (Луговская 85 × DuPuy) и № 19 (Омичка 3 × Аграр-8А). По содержанию сырого жира в зеленой массе все изучаемые генотипы уступали стандарту. Гибридные линии № 2 (Луговская 85 × ВИР 217) и № 10 (Луговская 85 × Кшень) превышали сорт Луговская 85 по содержанию сухого вещества (СВ) на 10,7–14,4%.

По результатам исследований 2021 г. все изучаемые генотипы значительно превышали стандартный образец по урожайности зеленой массы. Наибольшей урожайностью выделяется № 10 (Луговская 85 × Кшень), превышение над стандартом составляет 2,4 раза (см. таблицу).

Химический анализ зеленой массы показал, что наибольшее содержание протеина отмечено у № 1 (Луговская 85 × № 2252) и № 9 (Луговская 85 × Омичка 3) – 22,2–23,4%; клетчатки – № 9 (Луговская 85 × Омичка 3), № 34 (Немчиновская юбилейная × Омичка 3), № 1 (Луговская 85 × № 2252) и № 10 (Луговская 85 × Кшень) – 27,37–30,84% (см. таблицу). Содержание сырого протеина у изучаемых образцов было в пределах 2,00–3,46%, а сухого вещества – 19,00–21,91%.

В 2022 г. урожайность зеленой массы исследуемых образцов варьировала от 0,63 до 1,20 кг/м² (см. таблицу). Наиболее урожайными являются образцы № 13 (Немчиновская юбилейная × Местная), № 15 (Немчиновская юбилейная × Луговская 85), № 17 (Местная × Луговская 85), превышающие стандарт в 2,1–2,3 раза. Содержание сухого вещества в зависимости от генотипа было в пределах 16,52–19,28%.

По данным биохимического анализа максимальным содержанием протеина характеризуются генотипы № 17 (Местная × Луговская 85), № 3 и № 5 (Луговская 85 × (Луговская 85 × Белоцерковская 222)). По содержанию клетчатки, жира все изучаемые гибриды уступали стандарту и были в пределах 16,23–23,81% и 3,64–4,19% соответственно (см. таблицу).

По нашим данным, содержание кормовых единиц (к. ед.) в 1 кг сухого вещества вики яровой в зависимости от генотипа варьировало в 2020 г. от 0,85 (№ 8, Луговская 85 × DuPuy) до 0,95 (№ 14, Омичка 3 × Белоцерковская 50), в 2021 г. – от 0,83 (№ 34, Немчиновская юбилейная × Омичка 3) до 0,98 (№ 6, Луговская 85 × (Луговская 85 × Белоцерковская 222)), в 2022 г. – от 0,93 (№ 6, Луговская 85 × (Луговская 85 × Белоцерковская 222)) до 1,04 (№ 13, Немчиновская юбилейная × Местная). У стандартного образца данный показатель был в пределах 0,89–0,93.

Одним из существенных показателей, который отражает питательную ценность корма, является переваримый протеин (ПП). В 2020 г. максимальным содержанием переваримого протеина в 1 кг СВ и обеспеченностью ПП 1 к. ед. характеризовались образцы вики № 2 (Луговская 85 × ВИР 217), № 8 (Луговская 85 × DuPuy), № 14 (Омичка 3 × Белоцерковская 50) – 117,8–123,0 г и 130,2–140,2 г соответственно (рис. 2).

Среди изученных в 2021 г. генотипов (F₂–F₄) значительно превышают стандарт по содержанию ПП в 1 кг СВ гибридные образцы № 34 (Немчи-

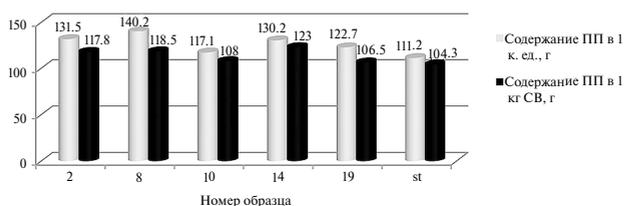


Рис. 2. Питательная ценность кормовой массы вики яровой, 2020 г.

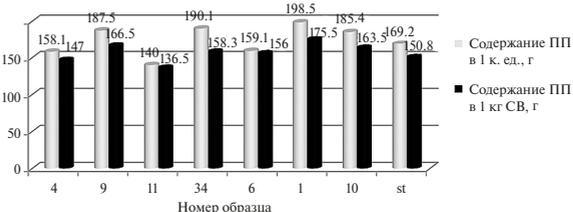


Рис. 3. Питательная ценность кормовой массы вики яровой, 2021 г.

новская юбилейная × Омичка 3) и № 1 (Луговская 85 × № 2252) – 190,1–198,5 г (рис. 3). Обеспеченность ПП 1 к. ед. у данных образцов превышала сорт Луговская 85 на 20,9–47,7 г.

В результате исследований, проведенных в 2022 г., выявлено, что только один гибрид (№ 5, Луговская 85 × (Луговская 85 × Белоцерковская 222)) имел преимущество над стандартом по обеспеченности ПП 1 к. ед. и содержанию в 1 кг СВ, превышение над сортом Луговская 85 составляет 4,6–9,8 г (рис. 4).

Энергетическую ценность корма характеризует содержание обменной энергии. Биоэнергетическая оценка кормовой массы вики яровой показала, что наибольший выход обменной энергии отмечался в 2020 г. у № 8 (Луговская 85 × DuPuy), № 10 (Луговская 85 × Кшень), № 14 (Омичка 3 × Белоцерковская 50) – 21,33–24,52 ГДж/га; в 2021 г. – у № 10 (Луговская 85 × Кшень) и № 11 (Луговская 85 × Monika) – 19,75–20,87 ГДж/га; в 2022 г. – у № 13 (Немчиновская юбилейная × Местная) и № 17 (Местная × Луговская 85) – 21,52–22,71 ГДж/га.

В целом биохимический анализ зеленой массы вики яровой показал, что у всех генотипов наблюдается высокая обеспеченность кормовой единицы переваримым протеином и повышенное содержание обменной энергии.

Заключение

В результате исследований были выявлены наиболее перспективные по урожайности и питательной ценности гибридные образцы вики яровой, превышающие стандарт (сорт Луговская 85): № 2 (Луговская 85 × ВИР 217), № 8 (Луговская 85 × DuPuy), № 10 (Луговская 85 × Кшень), № 1 (Луговская 85 × № 2252), № 11 (Луговская 85 × Monika), № 15 (Немчиновская юбилейная × Луговская 85) и № 17 (Местная × Луговская 85). Выделившиеся генотипы будут использованы в дальнейшем в селекционном процессе для создания высокопродуктивных сортов вики яровой.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Безгодова И.Л., Коновалова Н.Ю. Влияние перспективных видов и сортов бобовых культур на ботанический состав, продуктивность и питательность однолетних смесей в условиях европейского севера России // *АгроЗооТехника*. 2022. Т. 5, № 4. DOI: 10.15838/alt.2022.5.4.2.
2. Синеговский М.О. Соя – культура мирового земледелия // *Вестник российской сельскохозяйственной науки*. 2023. № 5. С. 22–25.
3. Теличко О.Н., Мохань О.В. Кормовые достоинства гибридов вики посевной в условиях степной зоны Приморского края // *Аграрная Россия*. 2019. № 5. С. 7–11. DOI: 10.30906/1999-5636-2019-5-7-11.
4. Осипова В.В., Конощук Л.Я. Перспективные сорта вики яровой для заготовки кормов в условиях криолитозоны // *Вестник АГАТУ*. 2022. № 4 (8). С. 35–42.
5. Бабайцева Т.А., Вафина Э.Ф., Мильчакова А.В., Хамади А.И. Перспективные сорта зерновых и зернобобовых культур для выращивания в Удмуртии // *Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии*. 2023. № 1 (73). С. 4–15.
6. Агафонов В.А. Травосмеси суданской травы с высокобелковыми культурами в полевом кормопроизводстве Прибайкалья // *Кормопроизводство*. 2022. № 3. С. 21–25. DOI: 10.25685/krm.2022.3.2022.003.

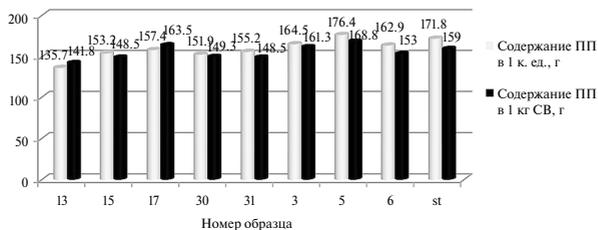


Рис. 4. Питательная ценность кормовой массы вики яровой, 2022 г.

7. Безгодова И.Л., Коновалова Н.Ю. Формирование однолетних бобово-злаковых смесей на основе перспективных сортов в условиях европейского севера России // Молочнохозяйственный вестник. 2022. № 1 (45). С. 24–43. DOI: 10.52231/2225-4269_2021_3_24.
8. Кравченко Р.В., Скамарохова А.С. Продуктивность бинарных вико-злаковых травосмесей в условиях равнинного агроландшафта западного Предкавказья // Пермский аграрный вестник. 2023. № 2 (42). С. 27–33. DOI: 10.47737/2307-2873_2023_42_27.
9. Шукис С.К., Шукис Е.Р. Биолого-хозяйственная оценка сортов и линий вики посевной в условиях Алтайского края и их реакция на сроки посева // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. 2021. № 2 (63). С. 35–43. DOI: 10.34655/bgsha.2021.63.2.005.
10. Исмоилова К.М., Кулиев Т.Х., Каримова Ш.Б.К. Кормовая и селекционная ценность вики в условиях почвенного засоления // Universum: химия и биология. 2023. № 2–1 (104). С. 26–30. DOI: 10.32743/UniChem.2023.104.2.14894.
11. Теличко О.Н., Емельянов А.Н. Влияние видового состава травосмесей на урожайность зеленой массы и засоренность посевов // Дальневосточный аграрный вестник. 2017. № 4 (44). С. 74–79.
12. Артамонов И.В. Сравнение образцов кормов по содержанию в них незаменимых аминокислот // АгроЗооТехника. 2022. Т. 5, № 1.
13. Кузин Е.Н., Арефьев А.Н., Кузина Е.Е. Влияние элементов биологического земледелия на агрофизические свойства лугово-черноземной почвы и продуктивность сельскохозяйственных культур // Сурский вестник. 2022. № 2 (18). С. 15–19. DOI: 10.36461/2619-1202_2022_02_003.
14. Зеленин И.Н. Яровые культуры для сидеральных паров // Достижения науки и техники АПК. 2009. № 5. С. 38–39.
15. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами / сост. Ю.К. Новосёлов, В.Н. Киреев, Г.П. Кутузов и др.; РАСХН. М., 1997. 156 с.
16. Методика изучения коллекции зернобобовых культур / сост. Н.И. Мирошниченко, Р.Б. Дёмина, Л.В. Мокень и др.; ВАСХНИЛ, ВИР. Л.: ВИР, 1968. 174 с.
17. Изучение образцов мировой коллекции вики посевной: метод. указания / сост. С.И. Репьев, Л.В. Леокене, Б.И. Макаров и др.; ВАСХНИЛ, ВИР. Л.: ВИР, 1983. 22 с.

REFERENCES

1. Bezgodova I.L., Konovalova N. Yu. Influence of promising species and varieties of legumes on botanical composition, productivity and nutritional value of annual mixtures in the conditions of the European north of Russia. *Agricultural and Livestock Technology*. 2022;5(4). DOI: 10.15838/alt.2022.5.4.2. (In Russ.).
2. Sinegovskii M. O. Soybean it is the crop of world farming. *Vestnik of the Russian Agricultural Science*. 2023;(5):22–25. (In Russ.).
3. Telichko O.N., Mokhan' O. V. Fodder value of hybrids of *Vicia sativa* L. in the steppe zone of Primorsky Krai. *Agrarian Russia*. 2019;(5):7–11. DOI: 10.30906/1999-5636-2019-5-7-11. (In Russ.).
4. Osipova V.V., Konoshchuk L. Ya. Promising varieties of spring vetch for forage processing in cryolithozone conditions. *Bulletin of AGATU*. 2022;8(4):35–42. (In Russ.).
5. Babaitseva T.A., Vafina Eh.F., Mil'chakova A.V., Khamadi A.I. Promising varieties of grain and leguminous crops for cultivation in Udmurtia. *The Bulletin of Izhevsk State Agricultural Academy*. 2023;73(1):4–15. (In Russ.).
6. Agafonov V.A. Sudan grass mixtures with high-protein crops in field forage production of the Baikal region. *Fodder Production*. 2022;(3):21–25. DOI: 10.25685/krm.2022.3.2022.003. (In Russ.).
7. Bezgodova I. L., Konovalova N. Yu. Formation of annual legume-grass mixtures from appreciable varieties in the European north of Russia. *Molochnokhozyaistvenny Vestnik*. 2022;45(1):24–43. DOI: 10.52231/2225-4269_2021_3_24. (In Russ.).
8. Kravchenko R. V., Skamarokhova A. S. Productivity of binary vetch-cereal grass mixtures under the conditions of the flat agrolandscape in the Western Predkavkazie. *Perm Agrarian Journal*. 2023;42(2):27–33. DOI: 10.47737/2307-2873_2023_42_27. (In Russ.).
9. Shukis S. K., Shukis E. R. Bio-economical evaluation of cultivars and lines of common tare under Altai region conditions and their reaction on dates of sowing. *Vestnik of Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov*. 2021;63(2):35–43. DOI: 10.34655/bgsha.2021.63.2.005. (In Russ.).

10. Ismoilova K.M., Kuliev T. Kh., Karimova Sh.B.K. Feed and breeding value of vetch in conditions of soil salinization. *Universum: Chemistry and Biology*. 2023;104(2-1):26–30. DOI: 10.32743/UniChem.2023.104.2. 14894. (In Russ.).
11. Telichko O.N., Emel'yanov A.N. Influence of species composition of grass mixtures upon yield of green mass and weed infestation of the crops. *Dal'nevostochnyi Agrarnyi Vestnik = [Far Eastern Agrarian Bulletin]*. 2017;44(4):74–79. (In Russ.).
12. Artamonov I.V. Comparing feed samples by the content of essential amino acids. *Agricultural and Livestock Technology*. 2022;5(1). (In Russ.).
13. Kuzin E.N., Aref'ev A.N., Kuzina E.E. Influence of elements of biological agriculture on agrophysical properties of meadow-chernozem soil and productivity. *Surskii Vestnik = [Sursky Bulletin]*. 2022;18(2):15–19. DOI: 10.36461/2619-1202_2022_02_003. (In Russ.).
14. Zelenin I.N. Spring cultures for green manuring. *Achievements of Science and Technology of AIC*. 2009;(5):38–39. (In Russ.).
15. Novoselov Yu.K., Kireev V.N., Kutuzovetal G.P. (eds.). Metodicheskie ukazaniya po provedeniyu polevykh opytov s kormovymi kul'turami = [Methodology for conducting field experiments on fodder crops]. Moscow; 1997. 156 p. (In Russ.).
16. Miroshnichenko N.I., Demina R.B., Moken' L.V. et al. (eds.). Metodika izucheniya kolleksii zernobobovykh kul'tur = [Methodology for studying the collection of legume crops]. Leningrad: VIR; 1968. 174 p. (In Russ.).
17. Rep'ev S.I., Leokene L.V., Makarov B.I. et al. (eds.). Izuchenie obraztsov mirovoi kolleksii viki posevnoi: metod. Ukazaniya = [Studying specimens from the global collection of the common vetch: guidelines]. Leningrad:VIR; 1983. 22 p. (In Russ.).