

16. Pronicheva A.G. Effektivnost' udobreniya kukuruzy na dernovo-srednepodzolistoi i dernovo-lugovoi gleevatoi pochvakh Predural'ya (Efficiency of fertilizing maize on sod-middle podzolic and sod-meadow gleyic soils of Preduralie), avtoref. dis... kand. s.-kh. nauk. Perm', 1972, 20 p.
17. Khalezov N.A., Boyarshinova M.V. Vliyanie azotnykh udobrenii na produktivnost' kukuruzy (Effect of nitrogen fertilizer on maize productivity), Voprosy rasteniyevodstva: trudy / Permskii SKhI, Vol. 81, Perm', 1971, pp. 138-144.
18. Boyarshinova M.V. Vliyanie gustoty steblestoya na formirovanie urozhaya kukuruzy v usloviyakh Predural'ya (Effect of crop density on maize yield under conditions of Preduralie), Voprosy zemledeliya i rasteniyevodstva: trudy / Permskii SKhI, Vol. 93, Perm', 1972, pp. 67-78.
19. Khalezov N.A. Biologicheskie i agrotekhnicheskie osnovy povysheniya urozhainosti i kormovoi tsemnosti silosnykh kul'tur v Predural'e i na Srednem Urale (Biological and agrotechnical fundamentals of increase in yield and fodder value of silage cultivars in Preduralie and in the Middle Urals), avtoref. dis... dokt. s.-kh. nauk. Perm', 1972. 50 s.
20. Khalezov N.A., Soromotina T.V., Kuklin V.A. Otsenka i podbor gibridov kukuruzy dlya vozdeleyvaniya v Tsentral'nom Predural'e na silos po zernovoi tekhnologii (Evaluation and selection of maize hybrids for growing in Central Preduralie for silage on grain technology), Agrometeorologicheskie usloviya i agrotekhnicheskie faktory povysheniya urozhainosti polevykh kul'tur v Predural'e: sb. nauchnykh trudov / Permskaya GSKhA, Perm', 1996, pp. 143-145.
21. Voloshin V.A. Nastavleniya po ispol'zovaniyu perspektivnykh kormovykh kul'tur i sortov (Instruction on use of prospective fodder cultivars and sorts), GNU Permskii NIIS. Perm': OTiDO, 2010, 20 p.
22. Voloshin V.A., Danilova I.I., Volkova E.P. Vozdeleyvaniye kukuruzy na silos v Permskom krae: rukovodstvo (Maize growing for silage in Permskii krai), GNU Permskii NIISKh. Perm', 2011, 43 p.
23. Soromotina T.V., Eliseev A.S. Izmeneniye morfo-biologicheskikh pokazatelei i urozhaya pochatkov sakharnoi kukuruzy v zavisimosti ot plotnosti posadki i shiriny mezhduryadii (Change of morphological and biological indicators and yield of sweet maize ears depending on planting density and inter-row width), Kukuruza i sorgo, 2013, Vol. 1, pp.10-13.
24. Pahl H. Maisanbau 98. Top-Sorten bringen Bares //DLZ-Agrarmagazin, 1997, No.12, pp. 21-22.
25. [www:http://rp5.ru/arkhiv_pogody](http://rp5.ru/arkhiv_pogody)
26. Khalevitskaya G.S., Okshieva N.P., Sukhikh L.G. Agroklimaticheskii spravochnik po Permskoi oblasti (Agroclimatic guide for Permskaya oblast), Leningrad, 1959, 132 p.
27. Kalinin S.O., Makarova V.M. Otsenka deistviya sroka poseva yarovoi pshenitsy v zavisimosti ot pogodnykh uslovii vegetatsionnogo perioda (Evaluation of validation period of sowing spring wheat depending on weather conditions in vegetation period), Permskii agrarnyi vestnik. Issue 4. Part 1, Perm': FGOU VPO Permskaya GSKhA, 2000, pp. 251-258.
28. Eliseev S.L., Renev E.A., Terent'eva L.S. Predposevnaya obrabotka pochvy pod viko-yachmennuyu zernokornevuyu smes' v Predural'e (Pre-sowing tillage for vetch-barley grain-root mixture in Preduralie), Agrarnyi vestnik Urala, 2011, No. 1 (80), pp. 7-8.
29. Panfilov A.E. Produktivnyi potentsial kukuruzy i faktory ego realizatsii v lesostepi yuzhnogo Zaural'ya (Productivity potential of maize and factors of its realization in forest-steppe of Zauralie), avtoref. dis... dokt. s.-kh. nauk. Novosibirsk, 2005, 35 p.
30. Kazakova N.I. Urozhainost' i vlazhnost' zerna pri razlichnykh srokakh poseva kukuruzy v lesostepi Zaural'ya (Yield and moisture of grain under different terms of sowing maize in the forest-steppe of Zauralie), Vestnik Altaiskogo GAU, 2011, Vol. 83, No. 9, pp. 8-11.
31. Ivanova E.S. Dinamicheskaya model' poteri vlagi zernom kukuruzy s uchetom vliyaniya ekologicheskikh faktorov (Dynamic model of maize grain moisture losses under environmental factor's influence), Vestnik Chelyabinskoi GAA, 2013, Vol. 64, pp. 120-124.

УДК 68.35.31

КОРМОВАЯ И СЕМЕННАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ВИКИ ЯРОВОЙ В УСЛОВИЯХ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Н. И. Касаткина, канд. с.-х. наук,

Ж. С. Нелюбина, канд. с.-х. наук,

П. Л. Чураков, канд. с.-х. наук, доцент,

ФГБНУ Удмуртский НИИСХ,

ул. Ленина, 1, с. Первомайский, Завьяловский р-он, Удмуртская Республика, 427007

E-mail: ugniish@yandex.ru

Аннотация. Несмотря на значительные площади, отводимые под кормовые культуры в Удмуртской Республике, кормов заготавливается недостаточно, что объясняется низкой урожайностью культур, однообразным их набором. Одним из важнейших условий увеличения количества и качества заготавливаемых кормов является внедрение в производство наиболее урожайных и ценных по качеству культур и сортов, отвечающих требованиям современного

интенсивного кормопроизводства. Перспективной в этом направлении кормовой культурой в условиях Удмуртской республики является вика яровая. Полевые эксперименты по выявлению кормовой и семенной продуктивности сортов вики яровой проводили в 2011-2014 гг., в соответствии с требованиями методики опытного дела, на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве. В коллекционный питомник были включены рекомендованные оригинаторами 6 сортов вики яровой селекции НИИСХ Центральных районов НЗ и Всероссийского НИИ зернобобовых и крупяных культур.

Непостоянство агрометеорологических условий по годам исследований в значительной степени отразилось на кормовой продуктивности изучаемых сортов вики яровой. В среднем за 4 года исследований сбор сухого вещества составил 2,6-3,4 т/га, что на уровне контроля (сорт Людмила) – 3,1 т/га. Выявлена тенденция увеличения кормовой продуктивности у сортов Никольская, Белорозовая 109 и Немчиновская юбилейная. В сухом веществе сортов вики яровой содержалось сырого протеина 17,0-18,2%, концентрация обменной энергии составила 9,7-10,3 МДж. Наиболее ценными по качеству кормовой массы были сорта Никольская, Белорозовая 109 и Немчиновская юбилейная: валовой сбор кормовых единиц у этих сортов был выше на 0,14-0,39 тыс./га, обменной энергии – на 1,1-3,7 ГДж/га, сырого протеина – на 0,03-0,06 т/га.

Несмотря на высокие кормовые достоинства и урожайность изучаемых сортов вики, площади посева зависят от семенной продуктивности внедряемых в производство сортов. Установлено достоверное преимущество сорта Немчиновская юбилейная (урожайность семян – 2,11 т/га) по сравнению с контролем Людмила.

Ключевые слова: вика яровая, сортоиспытание, семенная продуктивность, кормовая продуктивность, качество корма.

Введение. Одним из важнейших условий повышения урожайности кормовых культур является внедрение в производство наиболее урожайных и ценных по качеству сортов, отвечающих требованиям современного интенсивного кормопроизводства. Мировая практика и данные научно-исследовательских учреждений свидетельствуют, что в общем повышении урожайности полевых культур на долю сорта приходится от 25 до 50% [1, 2, 3].

Однолетние кормовые культуры занимают важное место в производстве зеленых и объемистых кормов, а также в рациональной организации севооборотов. Относительная несложность технологий возделывания однолетних трав, высокая адаптивность к почвенным условиям и условиям вегетации, а также надежность производства семян позволяют рассматривать эту группу культур как важнейший фактор интенсификации кормопроизводства [4, 5]. Кроме того, однолетние зернобобовые культуры отличаются высоким содержанием белка полноценного аминокислотного состава, незаменимого для сбалансированного зернофуража в животноводстве. Так, вика яровая (*Vicia sativa*) имеет высокое содержание белка в семенах (до 27-40%), может использоваться как для заготовки зеленых кормов, так и в качестве белковой добавки в виде зерна [6, 7, 8, 9, 10]. Для успешного расширения площадей под эту культуру важно знать уровень се-

менной и кормовой продуктивности, в зависимости от особенностей сорта, погодных условий, места выращивания.

Цель исследований – оценить изучаемые сорта вики яровой по кормовой и семенной продуктивности, качеству кормовой массы, в зависимости от погодных условий.

Методика. Полевые эксперименты проведены на опытном поле Удмуртского НИИСХ (2011-2014 гг.) в соответствии с требованиями методики опытного дела [11, 12]. В коллекционный питомник были включены рекомендованные оригинаторами сорта вики яровой селекции НИИСХ Центральных районов НЗ и ВНИИЗБКК. Посев изучаемых сортов вики яровой проведен обычным рядовым способом, норма высева – 2,3 млн шт. всхожих семян на 1 га. Общая площадь одной делянки – 40 м², учетная – 33 м², повторность четырехкратная. Уборку зеленой массы проводили сплошным укосом в фазе «бутонизация – начало цветения», уборку семян – комбайном «САМПО-130» в период созревания семян. Зоотехнический анализ кормовой массы (общий азот, сырая клетчатка, сырая зола, сырой жир) определяли на базе существующей при институте аналитической лаборатории по общепринятым методикам [13].

Почва опытных участков – дерново-подзолистая среднесуглинистая. По степени кислотности почвенные участки характеризо-

вались от слабокислой до нейтральной реакцией (рН солевой вытяжки – 5,3-6,6). Обеспеченность гумусом – низкая (1,9-2,0%), подвижным фосфором – очень высокая (253-450 мг/кг почвы), обменным калием – высокая (200-207 мг/кг почвы).

Результаты. Вегетационный период 2011 года характеризовался теплой погодой с недостаточным количеством осадков. Так, в августе выпал всего 31% осадков от нормы. Самым теплым месяцем был июль, когда температурный режим воздуха (по сравнению со средними климатическими данными) был выше на 2,2⁰С. Вегетационный период 2012 г. по температурному режиму был приближен к среднемноголетним данным, но отличился обильными осадками (133-242% от среднемноголетней нормы). Метеорологические условия вегетационного периода 2013 года можно характеризовать как засушливые. С апреля по июль температура была выше средних многолетних данных на 1,5...3,0⁰С, при этом только в апреле осадков выпало больше нормы – 169 %. Наиболее

жаркими оказались 2-я и 3-я декады июня и весь июль со средней температурой 20,0...24,0⁰С, осадков выпало всего 1,4 и 5,6 мм. По обеспеченности влагой 2014 г. был благоприятным. В период формирования вегетативной массы бобовых культур (июнь-июль) стояла прохладная дождливая погода. Среднесуточная температура воздуха в июне была ниже среднемноголетних значений на 0,3⁰С, в июле – на 1,7⁰С.

Непостоянство агрометеорологических условий по годам исследований в значительной степени отразилось на кормовой продуктивности изучаемых сортов вики яровой. Так, в засушливых условиях 2011 г. урожайность надземной сухой массы была ниже на 1,6-2,3 т/га по сравнению с более благоприятным по этому показателю 2012 годом. Высокую кормовую продуктивность в этих условиях обеспечили сорта Немчиновская юбилейная и Белорозовая 109 – 1,8-1,9 т/га, или на 0,4-0,5 т/га выше сбора сухого вещества, полученного на контроле Людмила при НСР₀₅ – 0,2 т/га (таблица 1).

Таблица 1

Кормовая продуктивность сортов вики яровой

Сорт	Сбор сухого вещества, т/га				
	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	в среднем
Людмила (к)	1,4	3,5	3,0	4,6	3,1
Никольская	1,4	3,0	3,0	5,2	3,2
Юбилейная 110	1,2	2,8	2,6	3,7	2,6
Кшень	1,3	3,6	3,0	4,5	3,1
Немчиновская юбилейная	1,8	3,5	3,6	4,9	3,4
Белорозовая 109	1,9	3,8	2,5	4,7	3,2
НСР ₀₅	0,2	0,3	0,4	0,9	0,7

В условиях 2013 г., также характеризующегося как засушливый, урожайность изучаемых сортов вики была выше на 0,6-1,8 т/га, нежели в 2011 г. Наибольшая урожайность сухой массы (3,6 т/га) в этот год получена по сорту Немчиновская юбилейная, на 0,6 т/га выше, чем на контроле (НСР₀₅ – 0,6 т/га). В 2012 г. выявлено достоверное увеличение сбора сухого вещества (3,8 т/га) у сорта Белорозовая 109. В условиях 2014 г. кормовая продуктивность сортов вики была на достаточно высоком уровне – 3,7-5,2 т/га. В этот год урожайность изучаемых сортов вики была на уровне контроля (4,6 т/га), за исключением сорта Юбилейная 110. Следует отметить, что кормовая продуктивность данного сорта во все годы исследований была достоверно ниже контроля. Урожайность сухой массы сортов

Никольская и Кшень в исследуемый период была на уровне контроля.

В среднем за 4 года исследований сбор сухого вещества изучаемых сортов вики составил 2,6-3,4 т/га, что на уровне контроля сорта Людмила – 3,1 т/га. Выявлена тенденция увеличения кормовой продуктивности у сортов Никольская, Белорозовая 109 и Немчиновская юбилейная. При определении показателей структуры урожайности установлено, что изучаемые сорта вики яровой имеют облиственность на уровне 60-63 %. Растения сорта Немчиновская юбилейная оказались более высокорослыми (44 см), или на 6 см выше контрольных. Масса одного растения перед уборкой данного сорта была больше на 1,5 г. Растения сорта Никольская также отличались большей массой – 12,3 г.

Наряду с изучением кормовой продуктивности сортов вики яровой, важно знать питательную ценность полученного урожая. По зоотехническим нормам в сухом веществе корма должно содержаться не менее 12 % сырого протеина с концентрацией обменной энергии не менее 9,4 МДж/кг. В одной кормовой единице должно содержаться 100-110 г переваримого протеина [14]. В сухом веществе сортов вики яровой содержалось сырого про-

теина 17,0-18,2 %, концентрация обменной энергии составила 9,7-10,3 МДж/кг. Наиболее ценными по качеству кормовой массы были сорта Никольская, Белорозовая 109 и Немчиновская юбилейная. Так, валовый выход кормовых единиц у этих сортов был выше контроля на 0,14-0,39 тыс./га, обменной энергии – на 1,1-3,7 ГДж/га, сбор сырого протеина – на 0,03-0,06 т/га (таблица 2).

Таблица 2

Биоэнергетическая оценка сортов вики яровой

Сорт	Выход с 1 га		Сбор с 1 га
	обменной энергии, ГДж	кормовых единиц, тыс.	сырого протеина, т
Людмила (к)	30,1	2,35	0,53
Никольская	31,2	2,49	0,57
Юбилейная 110	26,5	2,21	0,47
Кшень	30,4	2,42	0,53
Немчиновская юбилейная	33,8	2,66	0,59
Белорозовая 109	31,9	2,74	0,56

Несмотря на высокие кормовые достоинства и урожайность изучаемых сортов вики, площади посева зависят от семенной продуктивности внедряемых в производство сортов. В среднем за четыре года исследований нами установлено достоверное преимущество сорта Немчиновская юбилейная (урожайность се-

мян– 2,11 т/га) по сравнению с контролем (урожайность семян – 1,57 т/га) при НСР₀₅ – 0,14 т/га. Это преимущество обусловлено большим количеством растений данного сорта на 5 шт./м², массой 1000 семян на 4 г больше, чем у сорта Людмила (таблица 3).

Таблица 3

Урожайность семян и элементы структуры сортов вики яровой (среднее за 2011-2014 гг.)

Сорт	Урожайность семян, т/га	Растений, шт./м ²	Бобов на растении, шт.	Семян в бобе, шт.	Масса 1000 семян, г
Людмила	1,57	113	6,7	5,3	59
Никольская	1,44	119	6,2	5,1	60
Юбилейная 110	1,49	95	6,1	5,1	71
Кшень	1,68	102	7,2	5,0	72
Немчиновская юбилейная	2,11	118	6,7	5,2	63
Белорозовая 109	1,66	115	5,9	5,2	60
НСР ₀₅	0,14				

Выводы. Результаты проведенных исследований показали, что в отдельные годы исследований сорта вики яровой реагируют на одни и те же условия избирательно. Лучшим сортом по урожайности как сухой массы (3,4 т/га), так и семян (2,11 т/га) был сорт

Немчиновская юбилейная. Надземная масса вики яровой является одним из источников высокобелкового корма. Наиболее ценными по качеству кормовой массы были сорта Никольская, Немчиновская юбилейная и Белорозовая 109.

Литература

1. Состояние и перспективы производства кормов на полевых землях Российской Федерации. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2007. 108 с.
2. Вавилов П.П., Посыпанов Г.С. Бобовые культуры и проблема растительного белка. М.: Россельхозиздат, 1983. 255 с.
3. Шпаков А.С. Кормовые культуры в системах земледелия и севооборотах. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2004. 400 с.
4. Романенко Г.А., Тютюнников А.И. Корма. М.: 1997. 480 с.
5. Caballero R., Barro C., Rebole A., Arauzo M., Hernaiz P. J. Yield components and forage quality of common vetch during pod filling // *Agronomy journal*. 1996. № 5. Vol. 88.
6. Гончаров А.В. Подбор и оценка сортов вики яровой для смешанных посевов : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Немчиновка, 2011. 18 с.
7. Косолапов В.М., Фицев А.И., Романюк В., Гаганов А.И. Вика яровая как источник кормового белка в рационах молодняка крупного рогатого скота // *Problemy intensyfikacji produkcji zwierzęcej z uwzględnieniem ochrony środowiska i standardów u materiały XV Międzynarodowa Naukowa na Konferencję*. 2009. С. 114-118.
8. Бурдина А.М., Касаткина Н.И., Нелюбина Ж.С. Характеристика сортов кормовых культур, возделываемых в Удмуртской Республике: практическое пособие. Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2012. 60 с.
9. Дебелый Г.А., Калинина Л.В., Гончаров А.В., Меднов А.В. Яровая вика: испытание сортов и задачи селекции // *Кормопроизводство*, 2010. № 7. С. 29-31.
10. Risch H. Die Beeinflussung der Entwicklung von *Vicia villosa* und *Vicia sativa* durch Umweltfaktoren // *Bi.ochem. Und Physiol. Der Pflanzen*. 1972. Bd 163. No.3. S. 266-276.
11. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 352 с.
12. Новоселов Ю.К., Киреев В.Н., Кутузов Г.П. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. М.: РАСХН, 1997. 155 с.
13. Лукашик Н.А., Тащилин В.Л. Зоотехнический анализ кормов. М.: Колос, 1964. 223 с.
14. Дмитроченко А.П., Пшеничный П.Д. Кормление сельскохозяйственных животных. М., Л.: Сельхозиздат, 1961. 528 с.

FORAGE AND SEED PRODUCTIVITY OF SPRING VETCH IN THE CONDITIONS OF THE UDMURT REPUBLIC

N.I. Kasatkina, Cand. Agr. Sci.,

Zh.S. Nelyubina, Cand. Agr. Sci.,

P.L. Churakov, Cand. Agr. Sci.,

The Udmurt Research Institute of Agriculture

1 Lenina St, s. Pervomayskii, Zavyalovskii district, Udmurt Republic 427007

E-mail: ugniish@yandex.ru

ABSTRACT

Despite the large areas under forage crops cultivation in the Udmurt Republic, forage harvested is not enough, due to the low yield of crops, their monotonous set. One of the most important conditions to increase the quantity and quality of harvested forage production is the most productive and valuable quality of crops and varieties that meet the requirements of today's intensive feed production. Promising forage crop in this direction in terms of the Udmurt Republic is spring vetch. Field experiments on identification of feed and seed productivity of vetch in spring 2011-2014 in accordance with the requirements of the methodology of experienced cases on middle clay loamy sod-podzolic soil. The collection nursery included recommended by originators 6 varieties of spring vetch breeding Agricultural Research Institute of the central districts of Non-chernozemie and the all-Russian Scientific Research Institute of legumes and cereal crops. The impermanence of agrometeorological conditions on years of research has greatly affected the productivity of forage varieties of spring vetch. In average in 4 year research harvest of dry matter amounted to 2.6 -3.4 t/ha, what is at the level of control (sort Lyudmila) – 3.1 t/ha. A trend for increasing forage productivity was educed in Nikolskaya, Belorozovaya 109 and Nemchinovskaya yubileinaya varieties. Dry matter of spring vetch contained a crude protein 17.0 -18.2%, the concentration of exchange energy amounted to 9.7-10.3 MJ. The most valuable on quality of fodder mass were Nikolskaya, Belorozovaya 109, and Nemchinovskaya yubileinaya varieties: gross yield of fodder units in these varieties was higher by 0.14 -0.39 thousand/ha, the exchange energy – by 1.1 -3.7 GJ/ha, crude protein by 0.03 – 0.06 t/ha.

Despite the high forage value and productivity of the studied varieties of vetch, the cultivated areas depend on the seed productivity embedded in the production of varieties. We found a significant advantage of Nemchinovskaya yubileinaya (seed yield – 2.11 t/ha) compared to control Lyudmila.

Key words: spring vetch, variety trials, seed efficiency, feed efficiency, forage quality.

References

1. Sostojanie i perspektivy proizvodstva kormov na polevyh zemljah Rossijskoj Federacii (States and prospects of feed production on the field lands of the Russian Federation), M.: FGNU «Rosinformagroteh», 2007, 108 p.
2. Vavilov P.P., Posyanov G.S. Bobovye kul'tury i problema rastitel'nogo belka (Legumes and the problem of vegetable protein), M.: Rossel'hozizdat, 1983, 255 p.
3. Shpakov A.S. Kormovye kul'tury v sistemah zemledelija i sevooborotah (Forage crops in the cropping systems and crop rotations), M.: FGNU «Rosinformagroteh», 2004, 400 p.
4. Romanenko G.A., Tjutjunnikov A.I. Korma (Forage), Moskva, 1997, 480 p.
5. Caballero R., Barro C., Rebole A., Arauzo M., Hernaiz P. J. Yield components and forage quality of common vetch during pod filling // *Agronomy journal*, 1996, No. 5, Vol. 88.
6. Goncharov A.V. Podbor i ocenka sortov viki jarovoj dlja smeshannyh posevov (Selection and evaluation of varieties of spring vetch for mixed crops): avtoref. dis. ... kand. s.-h. nauk. Nemchinovka, 2011, 18 p.
7. Kosolapov V.M., Ficev A.I., Romanjuk V., Gaganov A.I. Vika jarovaja kak istochnik kor-movogo belka v racionalah molodnjaka krupnogo rogatogo skota (The vetch as a source of feed protein in the diets of young cattle), Problemy intensyfikacii produkcii zwierzeczej z uwzględnieniem ochrony środowiska i standardów ue materiały XV Międzynarodowa Naukowa na Konferencję, 2009, pp. 114-118.
8. Burdina A.M., Kasatkina N.I., Neljubina Zh.S. Charakteristika sortov kormovyh kul'tur, vozdeľyvaemyh v Udmurtskoj Respublike: praktičeskoe posobie (Characteristic of varieties of fodder crops cultivated in the Udmurt Republic: a practical guide), Izhevsk: FGBOU VPO Izhevskaja GSHA, 2012, 60 p.
9. Debelyj G.A., Kalinina L.V., Goncharov A.V., Mednov A.V. Jarovaja vika: ispytanie sortov i zadachi selekcii (Spring vetch: test varieties and task selection), Kormoproizvodstvo, 2010, No. 7, pp. 29-31.
10. Risch H. Die Beeinflussung der Entwicklung von *Vicia villosa* und *Vicia sativa* durch Umweltfaktoren // *Bi.ochem. Und Physiol. Der Pflanzen*. 1972, Bd 163, No.3. S. 266-276.
11. Dospëkhov B.A. Metodika polevogo opyta (Methods of field experience), M.: Agropromizdat, 1985. 352 p.
12. Novoselov Ju.K., Kireev V.N., Kutuzov G.P. Metodicheskie ukazaniya po provedeniju polevyh opytov s kormovymi kul'turami (Guidelines for conducting field experiments with forage crops), M.: RASHN. 1997. 155 p.
13. Lukashik N.A., Tashilin V.L. Zootehnicheskij analiz kormov (Zootechnical feed analyses), M.: Kolos, 1964. 223 p.
14. Dmitrochenko A.P., Pshenichnyj P.D. Kormlenie sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh (Feeding farm animals), M., L.: Sel'hozizdat, 1961, 528 p.