

КОРМОПРОИЗВОДСТВО

УДК 633.37:633.24

doi: 10.30766/2072-9081.2018.64.3.49-55

Влияние числа укосов и сроков их проведения на продуктивное долголетие лядвенце-тимофеечных посевов на дерново-подзолистой сильнокислой почве

В.А. Фигурин, Н.П. Сунцова, А.П. Кислицына

ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого», г. Киров, Российская Федерация

Исследования проведены в 2011-2015 гг. в условиях Кировской области. Планировалось трёхукосное использование лядвенце-тимофеечной смеси при уборке в разные фазы развития лядвенца рогатого – ветвления, бутонизации, цветения. Установлена возможность длительного выращивания этой травосмеси (до 5 лет). Продуктивность лядвенце-тимофеечной травосмеси в значительной степени зависела от погодных условий. В благоприятный по погодным условиям 2012 год продуктивность лядвенце-тимофеечной травосмеси доходила до 115,4 ГДж/га, в засушливый период 2013 г. была ниже 41,8 ГДж/га. Лучший режим использования травосмеси – двуукосный при уборке первого и второго укосов в фазу цветения лядвенца при выходе обменной энергии в среднем за 2...5 годы жизни 65,3 ГДж/га, а также первого укоса – в фазу цветения, второго – бутонизации – 69,5 ГДж/га. При ранней уборке первого и второго укосов и в отдельные годы при трёхукосном использовании продуктивность травосмеси оказалась значительно ниже 45,3 ГДж/га. Тимофеевка луговая, как влаголюбивая культура, выпала из травостоя к четвертому году жизни из-за засухи во всех вариантах опыта. Во всех вариантах опыта с четвертого года жизни травосмеси отмечено засорение посевов одуванчиком лекарственным, его доля в урожае возрастала к пятому году жизни, наименьшая засорённость – в вариантах с двуукосным использованием.

Ключевые слова: лядвенце-тимофеечная травосмесь, число укосов, фаза развития лядвенца рогатого при уборке, обменная энергия, число стеблей, ботанический состав

При увеличении длительности пользования травостоями с участием бобовых компонентов достигается более значительная биоэнергетическая эффективность, так как снижаются затраты на их выращивание [1, 2], что возможно при возделывании травосмесей в выводных полях полевых и кормовых севооборотов, а также на запольных участках. Особенно это актуально при размещении посевов на сильнокислых почвах (рН до 4,5), доля которых в Кировской области составляет 22% от площади пашни [3], а почв с кислотностью до рН 5,5 – 74,6% [4]. Для предупреждения дальнейшей деградации плодородия необходимо принимать упреждающие меры, среди которых энергетически выгодным является выращивание бобовых и бобово-злаковых трав. Нашими исследованиями установлено, что на сильнокислых почвах лучшей травосмесью является лядвенец рогатый с тимофеевкой луговой [2, 5]. Для сохранения продуктивного долголетия этой травосмеси важно установить оптимальные режимы использования. В условиях Северо-Восточного региона европейской части России рекомендуется двуукосное использование [6, 7, 8]. Оптимальный срок уборки лядвенца в первом укосе приходится на фазу бутонизации – начало цветения [9, 10]. Максимальный

сбор сухого вещества и сырого протеина получен при уборке в фазу цветения [8, 11].

Однако, чтобы дать чёткие рекомендации производству по влиянию сроков скашивания и частоты укосов на продуктивное долголетие травосмеси при уборке на кормовые цели, этого недостаточно.

Цель исследований – определить оптимальное число укосов и сроки их проведения для сохранения продуктивного долголетия лядвенце-тимофеечной смеси при меньшей засорённости посевов.

Материал и методы. Исследования проведены на опытном поле ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока с 2011 по 2015 годы. Почва опытного участка дерново-подзолистая средне-суглинистая на водно-ледниковых отложениях, сильнокислая (рН 3,8), содержание в пахотном слое P_2O_5 106 мг/кг почвы и K_2O – 66 мг/кг почвы. Фосфорно-калийные удобрения в дозе Р60К60 вносили под предпосевную культивацию в виде простого суперфосфата (д.в. 26%) и хлористого калия (д.в. 60%).

Объект исследования – лядвенце-тимофеечная смесь. Лядвенец рогатый сорта Солнышко (оригинатор ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока) – раннеспелый, сенокосно-пастбищного типа. Зимостойкость и засухоустойчи-

вость высокие. Сорт слабо поражается болезнями и вредителями, продуктивность достигала до 8,4 т/га сухого вещества [6]. Сорт тимофеевки луговой Ленинградская 204 (оригинатор Северо-Западный НИИСХ) характеризуется высокой зимостойкостью и адаптивностью к условиям произрастания. Сбор сухой массы до 12,6 т/га. Нормы высева семян лядвенца и тимофеевки с учётом всхожести составляли 10 и 5 кг/га соответственно. Посев проводили

10 мая по чистому пару, беспокровно с учетом долголетнего использования. Агротехника общепринятая для Северо-Восточного региона. Закладку опыта и проведение исследований выполняли по [12].

Учётная площадь делянки – 14 м², повторность опыта четырёхкратная, размещение вариантов последовательное в один ярус. Сроки скашивания травосмеси устанавливали по фазам развития лядвенца рогатого (табл. 1).

Таблица 1

Фазы развития лядвенца рогатого при уборке (схема опыта)

№ варианта	1 укос	2 укос	3 укос
1	Цветение (Ц)	Цветение	Цветение
2	Бутонизация (Б)	Бутонизация	Бутонизация
3	Ветвление (В)	Ветвление	Ветвление
4	Ветвление	Бутонизация)	Цветение
5	Бутонизация	Цветение	Ветвление
6	Ветвление	Цветение	Бутонизация
7	Цветение	Бутонизация	Ветвление
8	Бутонизация	Ветвление	Бутонизация или Цветение

Результаты и их обсуждение. Появление всходов растений было растянутым и неравномерным в связи с сухой погодой в первых двух декадах мая 2011 года. Неравномерность прохождения фаз развития растений наблюдалась в течение всего вегетационного периода. К концу августа растения тимофеевки находились в фазе кушения при числе растений 55 шт./м², лядвенца рогатого – в фазе плодообразования при числе растений 133 шт./м². Сбор сухого вещества составил 2,8 т/га при доле лядвенца в урожае 86%, тимофеевки – 6%.

Погодные условия, в первую очередь выпадение осадков, оказали значительное влияние на формирование первого укоса травосмеси второго года жизни. При недоборе осадков в мае (63% нормы) выход обменной энергии (ОЭ) в фазу ветвления лядвенца составил 25,5...27,8 ГДж/га при равной доле лядвенца и тимофеевки в урожае по 40% (табл. 2). Обильное выпадение осадков в июне (147% нормы) при достатке тепла способствовало значительному нарастанию кормовой массы – к фазе бутонизации выход ОЭ составлял 46,4...48,3 ГДж/га, а к фазе цветения доходил до 65,2 (вариант 1) и – до 68,9 ГДж/га (вариант 7). Доля лядвенца в урожае составляла от 40 до 63%, тимофеевки – 40% и менее. Во всех вариантах опыта появилась культурная примесь – клевер гибридный – от 14 до 16% и только в первом варианте – 28%.

Продуктивность второго укоса зависела от продолжительности его формирования и по-

годных условий – наибольшая в фазу цветения, наименьшая в фазу ветвления. Доля лядвенца рогатого в урожае была выше, чем тимофеевки во всех вариантах опыта. При раннем скашивании первых двух укосов в вариантах 2, 3 и 4 в фазы ветвления и бутонизации был сформирован и третий укос (уборка в конце октября), продуктивность которого оказалась низкой.

На третий год жизни формирование зеленой массы первого укоса проходило в условиях жаркой сухой погоды. При ранней уборке в фазу ветвления (вар. 3, 4, 6) продуктивность травостоев оказалась очень низкой (табл. 3).

К фазам цветения возрастал выход ОЭ в первом варианте до 31,9 ГДж/га, в седьмом до 41,8 ГДж/га, что объясняется более ранним скашиванием в предыдущем году последнего (второго) укоса в седьмом варианте – 6 августа, в первом – 22 августа. Более продолжительная вегетация растений в седьмом варианте, видимо, позволила накопить больше запасных питательных веществ перед уходом в зиму.

Несмотря на засуху, доля тимофеевки и клевера гибридного в урожае сохранилась на уровне 2012 года. В вариантах (2, 3, 4) с трёхукосным использованием в предыдущем году в следующий год отмечалось интенсивное кушение тимофеевки, количество стеблей которой составляло 516, 508 и 540 шт./м² соответственно. При продолжительной засухе второй укос не сформировался. Проведено подкашивание травостоя.

Таблица 2

Ботанический состав и продуктивность лядвенце-тимофеечной травосмеси второго года жизни в зависимости от режимов использования

№ варианта	Фаза развития лядвенца при уборке	Массовая доля в сухом веществе, %			Выход ОЭ, ГДж/га
		лядвенец	тимофеевка	клевер гибридный	
1 укос					
1	Ц	44	25	28	65,2
2	Б	63	23	14	48,0
3	В	40	40	15	25,5
4	В	40	40	15	27,6
5	Б	63	23	14	48,3
6	В	40	40	15	27,8
7	Ц	42	36	16	68,9
8	Б	63	23	14	46,4
2 укос					
1	Ц	37	27	34	50,2
2	Б	43	32	18	22,2
3	В	43	25	25	25,9
4	Б	41	27	24	32,0
5	Ц	55	29	14	35,2
6	Ц	55	26	16	42,8
7	Б	54	27	19	37,8
8	В	40	38	21	18,1
3 укос					
2	Ц	32	57	11	9,3
3	Ц	40	44	16	17,7
4	Ц	41	47	11	10,5

Таблица 3

Ботанический состав и продуктивность лядвенце-тимофеечной смеси третьего года жизни в зависимости от срока проведения укоса

№ варианта	Фаза развития лядвенца при укосе	Массовая доля в сухом веществе, %			Число стеблей на 1 м ² , шт.			Выход ОЭ, ГДж/га
		лядвенец	тимофеевка	клевер гибридный	лядвенец	тимофеевка	клевер гибридный	
1	Ц	37	53	10	380	348	112	31,9
2	Б	48	31	20	376	516	116	34,6
3	В	48	26	25	380	508	88	26,3
4	В	50	31	18	328	540	68	22,1
5	Б	37	48	12	408	456	72	30,7
6	В	48	37	11	464	296	104	20,3
7	Ц	55	33	9	508	408	136	41,8
8	Б	41	33	23	412	404	136	31,7

На четвертый год жизни вегетация трав до фазы бутонизации проходила при засушливой погоде, что сказалось на низком выходе ОЭ – 13,9... 16,5 ГДж/га в фазу ветвления и 19,1... 21,7 ГДж/га в фазу бутонизации (табл. 4).

Благодаря выпавшим осадкам во второй декаде июня к фазе цветения продуктивность

травостоя значительно возросла. Изменения произошли и в ботаническом составе травостоя: полностью выпал клевер гибридный, остались единичные растения влаголюбивой тимофеевки, доля лядвенца осталась высокой.

Формирование второго укоса проходило при достаточном количестве влаги, что обеспе-

чило высокий выход ОЭ, особенно в вариантах 4 и 6 с продолжительными сроками вегетации.

При ранних сроках уборки первого укоса в фазы ветвления и бутонизации сформирован третий укос, продуктивность которого была

низкой. Во втором и третьем укосах возросла плотность травостоя лядвенца по сравнению с первым. К третьему укосу из травостоя полностью выпала тимофеевка, но появился сорняк – одуванчик лекарственный.

Таблица 4

Влияние сроков проведения укосов на ботанический состав и продуктивность лядвенце-timoфеечной смеси 4-го года жизни

№ варианта	Фаза развития лядвенца при уборке	Доля лядвенца в урожае, %	Число стеблей лядвенца на 1 м ² , шт.	Выход ОЭ, ГДж/га
1 укос				
1	Ц	100	988	33,7
2	Б	87	937	21,7
3	В	88	823	16,5
4	В	86	801	13,9
5	Б	90	876	21,3
6	В	91	761	15,4
7	Ц	88	1118	40,0
8	Б	88	848	19,1
2 укос				
1	Ц	89	1134	26,8
2	Б	77	1321	27,1
3	В	83	1391	22,3
4	Б	87	1570	37,6
5	Ц	78	1394	25,0
6	Ц	83	1165	33,2
7	Б	91	1250	32,7
8	В	69	1262	27,5
3 укос				
2	Б	88	1171	15,2
3	В	90	1012	13,1
4	Ц	98	1416	21,1
5	Б	93	1105	16,1
6	Б	92	1109	19,5
8	Б	85	1011	19,1

На пятом году жизни из-за засухи первый укос проведен в фазу бутонизации и на запланированных вариантах, и тех, которые надо было скашивать в фазу «ветвление». Продуктивность травостоя во всех вариантах оставалась низкой, кроме третьего, где уборка последнего (третьего) укоса в предыдущем году проведена в более ранний срок (7 августа), что раньше остальных на 19 дней, при значительной доле лядвенца в урожае – 72% (табл. 5).

Травостои в 1 и 7 вариантах при двукратном скашивании в предыдущие годы при уборке в фазу цветения достигали высоты 45 см и значительной плотности стеблестоя (544 и 772 стебля на 1 м²), обеспечив высокий выход об-

менной энергии – 25,3 и 23,8 ГДж/га соответственно, при высокой доле лядвенца в урожае.

Формирование второго укоса проходило при достаточной обеспеченности теплом и влагой, однако частое выпадение осадков в июле не позволило провести учет урожая в фазы ветвления и бутонизации. Скашивание травостоя во всех вариантах провели в фазу цветения. По выходу ОЭ значительно выделялись варианты 1 и 7 при проведении обоих укосов в фазе цветения. В этих вариантах отмечалась самая высокая доля лядвенца и наибольшее число стеблей. Из остальных вариантов выделялся третий как по наибольшему числу стеблей, доли лядвенца в урожае, так и сбору сухого вещества.

Таблица 5

Влияние режимов использования лядвенца рогатого 5-го года жизни на ботанический состав травостоя и его продуктивность

№ варианта	Фаза развития лядвенца при уборке I укоса	Массовая доля в сухом веществе, %		Число стеблей на 1 м ² , шт.		Выход ОЭ, ГДж/га	
		I укос	II укос	I укос	II укос	I укос	II укос
1	Ц	84	93	544	584	25,3	28,3
2	Б	36	63	220	460	3,0	9,4
3	Б	72	85	456	536	11,3	22,7
4	Б	51	76	356	428	4,4	12,8
5	Б	38	63	288	580	3,6	13,3
6	Б	43	56	328	564	3,6	10,7
7	Ц	79	89	772	788	23,8	33,2
8	Б	36	65	248	400	2,9	9,8

В целом за вегетационный период пятого года жизни значительное преимущество в продуктивности было в вариантах 1 и 7 с двухукосным использованием – 53,6 и 57,0 ГДж/га соответственно, при уборке первого укоса в фазу цветения, второго – как в фазу бутонизации, так и цветения. Кроме лядвенца, остальную долю в урожае занимал одуванчик лекарственный. Этот сорняк отлично поедается животными, но обладает низкой урожайностью.

Таким образом, при благоприятных погодных условиях вегетационного периода 2012 года наибольшая продуктивность лядвенце-тимофеечной смеси была в вариантах с двухукосным использованием при уборке первого и второго укосов в фазу цветения (вариант 1) –

115,4 ГДж/га, а также первого в фазу цветения, второго – бутонизации (вариант 7) – 106,7 ГДж/га (табл. 6). Во всех остальных вариантах при раннем скашивании первого укоса продуктивность травосмеси снижалась значительно. На третий год жизни (2013 г.) при неблагоприятных погодных условиях в течение всего вегетационного периода (повышенная температура воздуха и значительный недобор осадков) при проведении одного укоса продуктивность травосмеси оказалась низкой во всех вариантах опыта. Следует отметить более высокую продуктивность в седьмом варианте – 41,8 ГДж/га, чем в первом – 31,9 ГДж/га при более раннем проведении последнего укоса (6 августа) в предыдущем году (в первом 22 августа).

Таблица 6

Продуктивность травосмеси лядвенца рогатого с тимофеевкой луговой в зависимости от режимов использования за 2...5 годы жизни, ГДж/га

№ варианта	Год жизни				В среднем
	второй	третий	четвертый	пятый	
1	115,4	31,9	60,5	53,6	65,3
2	79,5*	34,6	64,1*	12,4	47,6
3	69,1*	26,3	51,9*	34,0	45,3
4	70,1*	22,1	72,6*	17,2	45,5
5	83,5	30,7	62,3*	16,9	48,3
6	70,6	20,3	68,1*	14,3	43,3
7	106,7	41,8	72,7	57,0	69,5
8	64,5	31,7	65,7*	12,7	43,6

* проведено 3 укоса

На четвертый год жизни в большинстве вариантов (кроме 1 и 7) проведено три укоса. При неравномерном выпадении осадков в течение вегетационного периода 2014 года в лучших условиях находились травостои тех вари-

антов, в период интенсивного роста которых выпадали осадки. В первом укосе это первый и седьмой варианты, во втором – четвертый, шестой и седьмой, продуктивность третьего укоса оказалась низкой.

На продуктивность травостоев пятого года жизни значительное влияние оказало число укосов в предыдущем году. Варианты 1 и 7 при двухукосном использовании в предыдущие годы были самыми высокопродуктивными – 53,6 и 57,0 ГДж/га соответственно. Из вариантов трехукосного использования следует выделить третий, продуктивность которого оказалась выше остальных. Причина этого – более ранний срок уборки в предыдущем году.

В среднем за 2...5 годы жизни при различных погодных условиях самыми продуктивными оказались варианты: 1 вариант с проведением первого и второго укосов в фазу цветения – 65,3 ГДж/га; 7 вариант – первого – в фазу цветения, второго – бутонизации – 69,5 ГДж/га.

Заключение. На дерново-подзолистой сильнокислой почве высоким продуктивным долголетием лядвенце-тимофеечной травосмеси выделялись варианты с двухукосным использованием: уборка первого и второго укосов в фазу цветения, при которой выход ОЭ в среднем за 2...5 годы жизни составил 65,3 ГДж/га, а также – первого в фазу цветения, второго – бутонизации (69,5 ГДж/га).

При ранней уборке первого и второго укосов и в отдельные годы при трехукосном использовании продуктивность травосмеси оказалась значительно ниже. При двухукосном использовании оптимальный срок проведения второго укоса – третья декада августа, а при трехукосном и уборке в фазу ветвления – первая декада августа или после прекращения вегетации.

Сохранность тимофеевки луговой в посевах зависела от обеспечения влагой, при засухе она выпала из травостоя к четвертому году жизни. Появление сорного растения одуванчика лекарственного отмечено с 4-го года жизни, его количество возрастало к пятому году, наименьшее засорение одуванчиком – в вариантах с двухукосным использованием.

Сведения об авторах:

Фигурин Валентин Алексеевич, доктор с.-х. наук, зав. отделом,

Сунцова Нелли Петровна, научный сотрудник,

Кислицына Антониды Павловна, кандидат с.-х. наук, старший научный сотрудник

ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого», г. Киров, ул. Ленина, д.166а, Российская Федерация, 610007, e-mail: priemnaya@fanc-sv.ru

Список литературы

1. Шпаков А.С. Кормовые культуры в системах земледелия и севооборотах. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2004. 400 с.
2. Фигурин В.А. Выращивание многолетних трав на корм. Киров, 2013. 186 с.
3. Чекмарев П.А., Купреев Е.М., Ермаков А.А. К проблеме кислотности почв Нечерноземной зоны Российской Федерации // Достижения науки и техники АПК. 2017. Т. 31. № 7. С. 14-19.
4. Молодкин В.Н., Бусыгин А.С. Плодородие пахотных почв Кировской области // Земледелие. 2016. №8. С.16-18.
5. Фигурин В.А., Кислицына А.П., Сунцова Н.П. Создание продуктивных травостоев с новыми сортами клевера лугового и лядвенцем рогатым // Кормопроизводство. 2010. №2. С. 27-30.
6. Тумасова М.И., Грипась М.Н., Устюжанин И.А. Технология возделывания лядвенца рогатого на корм и семена. Киров, 2004. 52 с.
7. Ябанжи О.В., Боженков А.В., Соколова В.В., Торопова М.В. Продуктивность многолетних бобово-злаковых травосмесей на основе козлятника восточного и лядвенца рогатого // Основные итоги и приоритеты научного обеспечения АПК Евро-Северо-Востока. Киров, 2005. Т. 1. С. 360-365.
8. Тихвинский С.Ф., Тючкалов Л.В., Юферева Н.И. Производство и улучшение качества кормов в условиях Кировской области. Киров: Вятская ГСХА, 2009. 194 с.
9. Рекомендации по созданию и интенсивному укосному использованию луговых травостоев в лесной зоне европейской части СССР. М.: Колос, 1982. 45 с.
10. Нелюбина Ж.С., Касаткина Н.И. Многолетние травы основа зеленого конвейера // Проблемы и перспективы развития отрасли кормопроизводства в Северо-Восточном регионе Европейской части России: сб. материалов научн.-практ. конфер. Кострома, 20-21 июня 2006 г. Кострома, 2006. С. 93-96.
11. Боровик А.А. Лядвенец рогатый // Современные технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси. Мн.: ИВЦ Минфина, 2005. С. 228-232.
12. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. М.: ВНИИ кормов, 1997. 193 с.

The influence of hay cutting number and periods on productive longevity in lotus-timothy sowings on sod-podzolic highly acid soil**V.A. Figurin, N.P. Suntsova, A.P. Kislitsyna***Federal Agricultural Research Center of the North-East named N.V.Rudnitsky, Kirov, Russian Federation*

The research was conducted in 2011-2015 in Kirov region. Three-time cutting use of trefoil-timothy mix while harvesting at branching, bud formation and flowering stages of trefoil development had been planned. Possibility of durable (up to 5 years) growing of this grass mixture has been established. The productivity of lotus-timothy grass mixture depended largely on weather conditions. Under favorable weather conditions of 2012 the productivity of lotus-timothy grass mixture reached 115.4 GJ/ha; under dry conditions of 2013 it was lower than 41.8 GJ/ha. The best mode of grass mixture use is two-cutting at the first and the second hay cutting harvesting at lotus flowering stage when output of exchangeable energy equals to 65.3 GJ/ha in average for 2...5 years of life; as a variant – the first hay cutting – at flowering stage, the second one – at budding stage – 69.5 GJ/ha. Productivity of grass mixture was significantly lower at early harvesting of the first and the second hay cutting; the same is true for three-cutting use in some years. Meadow timothy as a moisture-loving crop fell out of the grass stand by the fourth year of life because of drought in all variants of the experiment. Infestation of crops with dandelion was marked since the fourth year of life in all variants of the experiment; its portion in the yield increased by the fifth year of life; the least infestation was noted in variants with two-cutting mode use.

Key words: *lotus-timothy grass mixture, number of hay cutting, growth stage of lotus at harvesting, exchangeable energy, number of stems, botanical composition*

References

1. Shpakov A.S. *Kormovye kul'tury v sistemakh zemledeliya i sevooborotakh*. [Fodder crops in crop farming systems and crop rotations]. Moscow: FGUN «Rosinformagrotekh», 2004. 400 p.
2. Figurin V.A. *Vyrashchivanie mnogoletnikh trav na korm*. [Growing of perennial grasses for forage]. Kirov, 2013. 186 p.
3. Chekmarev P.A., Kupreev E.M., Ermakov A.A. *K probleme kislotnosti pochv Nechernozemnoy zony Rossiyskoy Federatsii*. [On the problem of soil acidity in Non-Chernozem Zone of the Russian Federation]. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK*. 2017. Vol. 31. no. 7. pp. 14-19.
4. Molodkin V.N., Busygin A.S. *Plodorodie pakhotnykh pochv Kirovskoy oblasti*. [Fertility of arable soils in Kirov region]. *Zemledelie*. 2016. no. 8. pp. 16-18.
5. Figurin V.A., Kislitsyna A.P., Suntsova N.P. *Sozdanie produktivnykh travostoev s novymi sortami klevera lugovogo i lyadventsem rogatym*. [Creation of productive grass stands with new varieties of meadow clover and bird's foot trefoil]. *Kormoproizvodstvo*. 2010. no. 2. pp. 27-30.
6. Tumasova M.I., Gripas' M.N., Ustyuzhanin I.A. *Tekhnologiya vozdeyvaniya lyadventsa rogatogo na korm i semena*. [Technology of cultivation of bird's foot trefoil for fodder and seeds]. Kirov, 2004. 52 p.
7. Yabanzhi O.V., Bozhenkov A.V., Sokolova V.V., Toropova M.V. *Produktivnost' mnogoletnikh bobovo-zlakovykh travostoev na osnove kozlyatnika vostochnogo i lyadventsa rogatogo*. [Productivity of perennial legume-grass stands on the basis of galega and bird's foot trefoil]. *Osnovnye itogi i priority nauchno obespecheniya APK Evro-Severo-Vostoka*. [Main results and priorities of scientific supply of AIC of Euro-North-East]. Kirov, 2005. Vol. 1. pp. 360-365.
8. Tikhvinskiy S.F., Tyuchkalov L.V., Yufereva N.I. *Proizvodstvo i uluchshenie kachestva kormov v usloviyakh Kirovskoy oblasti*. [Production and modernization of fodder quality under the conditions of Kirov region]. Kirov: *Vyat-skaya GSKhA*, 2009. 194 p.
9. *Rekomendatsii po sozdaniyu i intensivnomu ukosnomu ispol'zovaniyu lugovykh travostoev v lesnoy zone evropeyskoy chasti SSSR*. [Recommendations on creation and intensive cutting use of meadow grass stands in forest zone of European part of USSR]. Moscow: Kolos, 1982. 45 p.
10. Nelyubina Zh.S., Kasatkina N.I. *Mnogoletnie travy osnova zele-nogo konveyera*. [Perennial grasses as the basis of green conveyer]. *Problemy i perspektivy razvitiya otrasli kormoproizvodstva v Severo-Vostochnom regione Evropeyskoy chasti Rossii: sb. materialov nauchno-prakticheskoy konferentsii. Kostroma, 20-21 iyunya 2006 g.* [Problems and prospects of development in fodder production branch in North-East region of European Russia. Collection of materials of scientific and practical Conference]. Kostroma, 2006. pp. 93-96.
11. Borovik A.A. *Lyadvenets rogatyy*. [Bird's foot trefoil]. *Sovremennye tekhnologii proizvodstva rastenievodcheskoy produktsii v Belarusi*. [Modern technologies of crop production manufacturing in Belarus]. Minsk: *IVTs Minfina*, 2005. pp. 228-232.
12. *Metodicheskie ukazaniya po provedeniyu polevykh opytov s kormovymi kul'turami*. [Methodical directions on conducting the field experiments with fodder crops]. Moscow: *VNII kormov*, 1997. 193 p.

Information about the authors:

V.A. Figurin, DSc in Agriculture, Head of the Department,
N.P. Suntsova, researcher, A.P. Kislitsyna, PhD in Agriculture, senior researcher

Federal Agricultural Research Center of the North-East named N.V.Rudnitsky, Lenina str., 166a, Kirov, Russian Federation, 610007, e-mail: priemnaya@fanc-sv.ru