

Реакция клевера лугового тетраплоидного на срок и способ уборки семенного травостоя

Н.И. Касаткина, Ж.С. Нелюбина

Удмуртский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – филиал ФГБУН «Удмуртский федеральный исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук», п. Первомайский, Удмуртская Республика, Российская Федерация

Своевременная и качественная уборка – важный этап выращивания семян клевера лугового. Выбор способа уборки определяется культурой, состоянием семенного травостоя, а также условиями погоды в период уборки. Полевые эксперименты проводили в 2013-2016 гг. на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве в условиях Удмуртской Республики. Изучали семенную продуктивность клевера лугового тетраплоидного Кудесник в зависимости от срока и способа уборки: однофазная уборка при побурении 75-80% головок; однофазная уборка при побурении 90-95% головок (контроль); десикация при побурении 75-80% головок, однофазная уборка; двухфазная уборка при побурении 75-80% головок (контроль); двухфазная уборка при побурении 90-95% головок. В условиях прохладных и влажных вегетационных периодов 2014 и 2015 гг. наибольшая урожайность семян (140,0 и 209,0 кг/га) клевера лугового тетраплоидного Кудесник была получена при проведении однофазной уборки с предварительной десикацией посевов в фазе 75-80% побуревших головок. В относительно теплых и засушливых условиях 2016 г. семенная продуктивность клевера лугового тетраплоидного в большей степени зависела от способа уборки, нежели от срока ее проведения. В среднем за три года наибольшую урожайность семян клевера (152,1 кг/га) обеспечило применение десикации посевов в фазе 75-80% побуревших головок с последующей однофазной уборкой при формировании травостоя со следующими параметрами: количество головок – 1087 шт./м², масса семян с головки – 0,023 г, масса 1000 семян – 2,66 г. Наибольшее влияние на формирование урожайности семян клевера Кудесник оказала продуктивность головки, в исследуемые годы в головке сформировалось всего 6-9 шт. семян. Лабораторная всхожесть полученных семян клевера лугового была на уровне 90-94%. Урожайность семян клевера лугового Кудесник имела среднюю корреляционную связь с количеством семян в головке ($r = 0,40$), а также с массой семян в головке ($r = 0,48$). Коэффициент энергетической эффективности (КЭЭ) при предварительном применении десикации посевов клевера в фазу 75-80% побуревших головок составил 3,36, уровень рентабельности – 234%.

Ключевые слова: клевер луговой тетраплоидный, способ и срок уборки, урожайность семян, структура урожайности, посевные качества

Своевременная и качественная уборка – важный этап выращивания семян клевера лугового. Главное внимание должно уделяться предотвращению возможных потерь, которые могут достигать половины урожая и зависят от состояния травостоя, погодных условий, способа и качества уборки [1, 2, 3]. Тетраплоидные сорта клевера лугового существенно отличаются морфологическими и физиологическими признаками от диплоидных клеверов (формируют мощную надземную массу, нежелательную для семенного травостоя), что обуславливает некоторые особенности технологии их семеноводства. В связи с этим изучение и разработка агротехнических элементов возделывания клевера лугового тетраплоидного на семенные цели с учетом местных почвенно-климатических условий являются актуальными.

Цель исследований – выявить оптимальный способ и срок уборки клевера лугового тетраплоидного Кудесник при возделывании на семенные цели. Задачи исследований: определить урожайность семян клевера лугового Кудесник при разных способах и сроках уборки; оценить биологические и физические свойства полученного семенного материала.

Материал и методы. Для решения поставленных задач в течение 2013-2016 гг. в экспериментальном севообороте Удмуртского НИИСХ был проведен полевой однофакторный опыт. Объектом исследований являлся сорт тетраплоидного клевера лугового Кудесник (оригинатор – НИИСХ Северо-Востока) первого года пользования. Изучали семенную продуктивность данного сорта клевера лугового в зависимости от срока и способа уборки: однофазная уборка при побурении 75-80% головок; однофазная уборка при побурении 90-95% головок (контроль); десикация при побурении 75-80% головок, однофазная уборка; двухфазная уборка при побурении 75-80% головок (контроль); двухфазная уборка при побурении 90-95% головок. Учетная площадь делянки – 20 м², повторность вариантов – четырехкратная. Посев клевера лугового был проведен сеялкой СН-16 под покров яровой пшеницы, способ посева клевера – обычный рядовой, норма высева – 4 млн всхожих семян на 1 га. Десикация посевов клевера проведена в соответствии со схемой опыта препаратом Реглон в дозе 3 л/га. Однофазную уборку провели комбайном

«САМПО-130», при уборке двухфазным способом делянки были скошены в валки, в последующем (через 5-7 дней) валки обмолачены комбайном.

Исследования проведены в соответствии общепринятыми методиками [4, 5]. Полученные экспериментальные данные были статистически обработаны методом дисперсионного и корреляционного анализов, алгоритмы которых изложены Б.А. Доспеховым (1985), соотнесены с результатами исследований других ученых. Экономическая и энергетическая оценки изучаемых агроприемов даны на основании технологических карт, составленных по нормативным данным, складывающимся в 2016 г.

Полевой опыт заложен на дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почве со следующими агрохимическими показателями: гумус – 1,9-2,0%, pH_{KCl} – 5,3-5,9, подвижный фосфор – 430-450 мг/кг, обменный калий – 160-207 мг/кг. Метеорологические условия вегетационных периодов в годы исследований были различными. Так, в сравнении со среднепогодными данными, условия второй половины вегетационного периода 2014 и 2015 гг. оказались более прохладными и влажными. Вегетационный период 2016 г. характеризовался высокой среднесуточной температурой и дефицитом атмосферных осадков (табл. 1). Условия для перезимовки растений клевера в эти годы были относительно благоприятными.

Таблица 1

Динамика среднесуточной температуры воздуха и суммы осадков за май – август

Месяц	Среднесуточная температура воздуха				Сумма осадков			
	норма, °C	отклонение от нормы, °C			норма, мм	отклонение от нормы, %		
		2014 г.	2015 г.	2016 г.		2014 г.	2015 г.	2016 г.
Май	11,6	+4,2	+2,5	+1,7	39	41	105	47
Июнь	17,0	-0,3	+2,7	-0,4	60	159	66	118
Июль	18,7	-1,7	-2,6	+2,3	59	137	203	64
Август	15,7	+3,0	-1,6	+6,9	64	141	194	32

Результаты и их обсуждение. Выбор способа уборки определяется состоянием семенного травостоя, а также условиями погоды в период уборки. Большинство исследователей рекомендуют семенные травостои клевера лугового тетраплоидного убирать при побурении 90-95% головок либо проводить предварительную десикацию (подсушивание) семенного травостоя химическими препаратами с последующей комбайновой уборкой [6, 7].

Наблюдения за фенологией клевера лугового тетраплоидного показали, что в условиях 2014 г., когда среднемесячная температура воздуха в июне – июле была ниже нормы на 0,3-1,7°C при сумме осадков 137-159% от нормы, фаза побурения 70-75% головок была отмечена только в конце августа. В это же время началось повторное цветение клевера и активное формирование новых головок, так называемой поросли. В этих условиях наибольшая урожайность семян (140,0 кг/га) получена при десикации в фазе 75-80% побуревших головок с последующей однофазной уборкой, что на 48,5 кг/га (53%) выше, чем урожайность в контроле – однофазная уборка при побурении 90-95% (без десикации) при $НСП_{05}$ – 6,2 кг/га. При уборке двухфазным спосо-

бом в период побурения 90-95% головок урожайность (97,9 кг/га) была на 30,3 кг/га (45%) выше урожайности в контроле (двухфазная уборка при побурении 75-80% головок) (табл. 2).

В 2015 г. погодные условия в период роста клевера лугового (май - июнь) были теплыми (среднемесячная температура воздуха выше нормы на 2,5-2,7°C при сумме осадков 105-66% от нормы соответственно), в период же формирования семенного травостоя (июль - август) – прохладными и влажными (среднемесячная температура воздуха ниже нормы на 1,6-2,6°C при сумме осадков 194-203% от нормы). Наибольшую урожайность в этих условиях обеспечили однофазная уборка в фазе 75-80% побуревших головок (158,2 кг/га), а также проведение десикации в фазе 75-80% побуревших головок с последующей однофазной уборкой (209,0 кг/га), что на 18,0 и 68,8 кг/га (13 и 49%) соответственно выше, чем урожайность в контроле – однофазная уборка при побурении 90-95% (без десикации) при $НСП_{05}$ – 14,8 кг/га. При двухфазном способе относительно высокую урожайность (136,0 кг/га) обеспечила уборка при побурении 75-80% головок (контроль).

Таблица 2

Урожайность семян клевера лугового тетраплоидного Кудесник в зависимости от срока и способа уборки, кг/га

<i>Способ и срок уборки</i>	<i>2014 г.</i>	<i>2015 г.</i>	<i>2016 г.</i>	<i>В среднем</i>
Однофазная уборка, 75-80% побуревших головок	95,5	158,2	106,6	120,1
Десикация в фазе 75-80% побуревших головок, однофазная уборка	140,0	209,0	107,3	152,1
Однофазная уборка, 90-95% побуревших головок (к)	91,5	140,2	117,6	116,4
Двухфазная уборка, 75-80% побуревших головок (к)	67,6	136,0	84,7	96,1
Двухфазная уборка, 90-95% побуревших головок	97,9	99,3	101,7	99,6
НСР ₀₅	6,2	14,8	17,1	8,7

В сухую погоду на травостоях клевера лугового, выравненных по созреванию, слабо полеглих и не засоренных, многие исследователи рекомендуют однофазную уборку без применения десикации [6, 7, 8]. В наших исследованиях, в относительно теплых и засушливых условиях 2016 г., семенная продуктивность клевера в большей степени зависела от способа уборки, нежели от срока: при однофазной уборке урожайность была на уровне 106,6-117,6 кг/га, двухфазной – 84,7-101,7 кг/га при НСР₀₅ – 17,1 кг/га.

В среднем за три года наибольшую урожайность семян клевера обеспечило применение десикации посевов в фазе 75-80% побуревших головок с последующей однофазной убор-

кой. Урожайность семян (152,1 кг/га) была на 35,7 кг/га (31%) выше, чем урожайность в контроле – однофазная уборка при побурении 90-95% (без десикации) при НСР₀₅ – 8,7 кг/га. При уборке двухфазным способом изменение урожайности было несущественным – 96,1-99,6 кг/га.

Большинство исследователей [6, 7, 8, 9, 10] считают, что для получения наибольшей урожайности на семенных посевах клевера лугового раннеспелого первого года пользования на 1 м² должно быть 250-350 стеблей, 600-900 головок, в головке 30-50 семян. В наших исследованиях семенным травостоем клевера к уборке было сформировано головок 920-1216 шт./м² (табл. 3).

Таблица 3

Влияние срока и способа уборки на структуру урожайности семян клевера лугового тетраплоидного (в среднем за 2014-2016 гг.)

<i>Способ и срок уборки</i>	<i>Головок, шт./м²</i>	<i>Семян в головке, шт.</i>	<i>Масса семян с головки, г</i>
Однофазная уборка, 75-80% побуревших головок	1071	6	0,013
Десикация в фазе 75-80% побуревших головок, однофазная уборка	1087	9	0,023
Однофазная уборка, 90-95% побуревших головок (к)	1080	6	0,016
Двухфазная уборка, 75-80% побуревших головок (к)	920	8	0,019
Двухфазная уборка, 90-95% побуревших головок	1216	7	0,017
НСР ₀₅	53		

Набольшее влияние на формирование урожайности семян клевера Кудесник в исследуемые годы оказала продуктивность головки. Известно, что только при условии обеспеченного опыления энтомофильных растений можно достичь высокой семенной продуктивности. В связи с этим, нами для учета обеспеченности клевера опылителями был использован маршрутный способ подсчета насекомых-опылителей. Учет проводили в течение всего периода цветения клевера ежедневно или через 1-2 дня. Выявлено, что только в 2016 г. численность на-

секомых-опылителей, в основном шмелей, на клеверном поле была средняя – в иные дни доходила до 35-38 экземпляров на 500-метровой учетной полосе, что считается достаточным для полного опыления растений. Однако были дни, когда в связи с плохими погодными условиями (дождь, сильный ветер) лета насекомых-опылителей мы не наблюдали. В итоге выявлено, что в среднем за 2014-2016 гг. обсемененность головок клевера составила всего 6-9 шт. К моменту уборки однофазным способом в фазу 75-80% побуревших головок количество семян

в головке составило 6 шт., масса семян с головки – 0,013 г. Десикация посевов клевера в эту фазу способствовала тенденции увеличения продуктивности головки: количество семян увеличилось на 3 шт., масса семян с головки – на 0,010 г. При уборке клевера двухфазным способом в более поздний срок количество головок было достоверно (на 296 шт./м² при НСР₀₅ – 53 шт./м²) выше, нежели в контрольном варианте. Однако продуктивность головки была ниже: отмечена тенденция снижения количества семян в головке на 1 шт., массы семян в головке – на 0,002 г.

Многими авторами выявлено, что в зависимости от срока и способа уборки полученный

семенной материал, представленный биологической совокупностью семян и их фракций, может существенно отличаться [1, 6]. В наших исследованиях способы и сроки уборки клевера лугового также повлияли на энергию прорастания полученных семян. Так, при десикации посевов клевера в фазу 75-80% побуревших головок отмечено достоверное снижение энергии прорастания семян на 6% при НСР₀₅ – 1% в сравнении с контрольным вариантом (энергия прорастания – 34%). При уборке клевера двухфазным способом наибольшая энергия прорастания полученных семян (36%) была при более позднем сроке ее проведения (табл. 4).

Таблица 4

Влияние способа и срока уборки на посевные качества семян клевера лугового Кудесник (в среднем за 2014-2016 гг.)

<i>Способ и срок уборки</i>	<i>Энергия прорастания, %</i>	<i>Лабораторная всхожесть, %</i>	<i>Твердых семян, %</i>	<i>Масса 1000 семян, г</i>
Однофазная уборка, 75-80% побуревших головок	33	90	46	2,48
Десикация в фазе 75-80% побуревших головок, однофазная уборка	28	91	51	2,53
Однофазная уборка, 90-95% побуревших головок (к)	34	94	50	2,66
Двухфазная уборка, 75-80% побуревших головок (к)	31	94	51	2,45
Двухфазная уборка, 90-95% побуревших головок	36	92	50	2,65
НСР ₀₅	1	1	1	

Лабораторная всхожесть полученных семян составила 90-94%, при этом наибольшая была получена в контрольных вариантах.

Семенной материал многолетних бобовых трав содержит большое количество твердокаменных семян, достигающее в иные годы до 50-60% [1, 6]. В наших исследованиях количество твердых семян в урожае при уборке в фазе 90-95% побуревших головок однофазным способом (контроль) составило 50%. Проведение уборки в более ранний период существенно уменьшило твердокаменность семян до 46%, или на 4% при НСР₀₅ – 1%.

В семеноводстве с.-х. культур наряду с биологическими (энергия прорастания, лабораторная всхожесть) необходимо определять и физические (масса 1000 семян) свойства семенного материала. С целью сохранения хозяйственно-полезных свойств сорта семенной материал тетраплоидных клеверов должен быть с массой 1000 семян не менее 2,7 г [1, 2]. В наших исследованиях масса 1000 семян сформировалась на уровне 2,48-2,66 г. Наибольшим данный показатель был при проведении десикации в период 75-80% побуревших головок

с последующим прямым комбайнированием (2,66 г), а также при уборке двухфазным способом в более поздний срок (2,65 г).

Важное значение имеет изучение сопряженности семенной продуктивности с хозяйственными, биологическими и морфологическими особенностями культуры [11, 12]. Выявлено, что урожайность семян клевера лугового Кудесник имела среднюю корреляционную связь с количеством семян в головке ($r = 0,40$), а также массой семян в головке ($r = 0,48$).

При агроэнергетической и экономической оценке возделывания клевера лугового тетраплоидного на семенные цели установлено, что коэффициент энергетической эффективности (КЭЭ) при уборке однофазным способом в фазу 90-95% побуревших головок без десикации составил 2,48, уровень рентабельности – 147%. Предварительное применение десикации посевов клевера в фазу 75-80% побуревших головок несколько увеличило затраты энергии на 22 МДж/га, но при этом выход обменной энергии вырос на 8080 МДж/га за счет урожайности полученных семян. Данный способ уборки клевера лугового тетраплоидного более эффективен, КЭЭ соста-

вил 3,36, уровень рентабельности – 234%.

Выводы. Таким образом, выбор способа уборки клевера лугового тетраплоидного должен определяться состоянием семенного травостоя, а также условиями погоды в период уборки. В вегетационных условиях 2014-2016 гг. применение десикации в фазе 75-80% побуревших головок с последующей однофазной уборкой обеспечило наибольшую урожайность семян (152,1 кг/га) клевера Кудесник за счет увеличения количества семян в головке (9 шт.), массы семян в головке (0,023 г). Лабораторная всхожесть полученных семян клевера лугового была на уровне 90-94%. Десикация семенного травостоя клевера лугового тетраплоидного способствовала увеличению выхода кондиционных выполненных семян в головке, ускоряя их созревание.

Список литературы

1. Переprawo Н.И., Пилипко С.В. Семеноводство тетраплоидных сортов клевера лугового // Экологическая селекция и семеноводство клевера лугового. Результаты 25-летних исследований творческого объединения ТОС «Клевер». М.: ООО «Эльф ИПР», 2012. С. 265-270.
2. Переprawo Н.И., Пилипко С.В., Карпин В.И., Козлова Т.В. Особенности семеноводства и семеноведения тетраплоидных сортов клевера лугового // Адаптивное кормопроизводство. 2012. № 1(9). С. 30-37.
3. Данилов В.П., Глинчиков И.М., Штрауб А.А., Агаркова З.В. Возделывание клевера лугового на корм и семена в лесостепи Западной Сибири // Адаптивное кормопроизводство. 2014. № 3. С. 33-38.
4. Методические указания по проведению исследований в семеноводстве многолетних трав. М.: ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса, 1986. 136 с.
5. Новосёлов Ю. К. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. М.: Россельхозакадемия, 1997. 156 с.
6. Переprawo Н.И., Трухан О.В. Семеноводство многолетних трав в России: состояние, проблемы и перспективы // Кормопроизводство в Сибири: достижения, проблемы, стратегия развития [Электронный ресурс]: материалы междунар. науч.-практ. конф. СибНИИ кормов, ФГОУ ВПО «НГАУ». Новосибирск, 2014. С. 121-128. URL: <http://cs3.a5.ru/media/3e/88/12/3e88128edd0d526c88fc141fbc5699f4.pdf>. (дата обращения 30.01.2018).
7. Переprawo Н.И., Золотарев В.Н., Рябова В.Э., Карпин В.И., Писковацкий Ю.М., Шатский И.М., Щукин Н.Н., Бабкина Е.Т. Возделывание многолетних трав на семена в Центрально-Черноземном регионе: рекомендации. М.: ФГУ РЦСК, 2008. 44 с.
8. Золотарев В.Н. Актуальные проблемы семеноводства сортов трав - индуцированных тетраплоидов // Селекция и семеноводство. 2005. № 1. С. 37-40.
9. Гишкаева Л.С. Создание оптимальной густоты семенного травостоя раннеспелого тетраплоидного клевера лугового // Пути повышения эффективности семеноводства многолетних трав: сб. науч. тр. ВИК. М., 1991. Вып. 46. С. 26-29.
10. Козлов Н.Н., Петренко В.И. Структура семенного травостоя клевера лугового // Наука – производству. Гродно, 1996. 120 с.
11. Зарьянова З.А., Кирихин С.В. Сопряженность семенной продуктивности клевера лугового с его хозяйственными, биологическими и морфологическими признаками // Образование, наука и производство. 2014. № 2. С. 88-91.
12. Акманаев Э.Д., Елисеев С.Л. Адаптивность позднеспелого и раннеспелых сортов клевера лугового на семена в Среднем Предуралье // АгроЭко-Инфо. 2017. № 2. С. 1. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29824341>. (дата обращения 30.01.2018).

Сведения об авторах:

Касаткина Надежда Ивановна, кандидат с.-х. наук, ведущий научный сотрудник,

Нелюбина Жанна Сергеевна, кандидат с.-х. наук, ведущий научный сотрудник

Удмуртский научно-исследовательский институт сельского хозяйства - филиал ФГБУН «Удмуртский федеральный исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук», ул. Ленина, 1, п. Первомайский, Завьяловский р-он, Удмуртская Республика, Российская Федерация, 427007, e-mail: ugniish-nauka @yandex.ru

Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka, 2018. Vol. 63, no. 2, pp. 29-34.

doi: 10.30766/2072-9081.2018.63.2.29-34

Response of tetraploid red clover to the time and method of seed grass harvesting

N.I. Kasatkina, Zh.S. Nelyubina

Udmurt Research Institute of Agriculture – Branch of the Federal State Budgetary Institution of Science Udmurt Federal Research Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Pervomaisky village, Udmurt Republic, Russian Federation

Timely and qualitative harvesting is an important stage of red clover seed growing. The choice of harvesting method is determined by the crop, the state of seed grass and weather conditions during the harvesting period. Field experiments were carried out in 2013-2016 on sod-podzolic medium-loamy soil of the Udmurt Republic. The seed productivity of tetraploid red clover Kudesnik in dependence on the period and method of harvesting was studied: a single-phase harvesting with the browning of 75-80% of the heads; a single-phase harvesting with the browning of 90-95% of the heads (control); desiccation during the browning of 75-80% of the heads, single-phase harvesting; two-

phase harvesting with the browning of 75-80% of the heads (control); two-phase harvesting with the browning of 90-95% of the heads. In conditions of cool and wet growing seasons of 2014 and 2015 the highest seed yield of tetraploid red clover Kudesnik (140.0 and 209.0 kg / ha) was obtained during the single-phase harvesting with pre-desiccation of crops in the phase of 75-80% of brownish heads. In a relatively warm and dry conditions of 2016 seed productivity of tetraploid red clover more depended on the method of harvesting than on its date. On the average over the three years the highest yields of clover seeds (152.1 kg/ha) have been provided by carrying out of a single-phase harvesting with pre-desiccation of crops in the phase of 75-80% of brownish heads at formation of grass stand with the following parameters: the number of heads – 1087 pcs. /m², seed weight per head – 0.023 g, mass of 1000 seeds – of 2.66 g. The productivity of head had the greatest influence on the formation of seed yield of clover Kudesnik. During the years of investigation only 6-9 pieces of seeds were formed in the head. Laboratory germination of the resulting seeds of red clover was at the level of 90-94%. Seed yield of red clover Kudesnik had the average correlation with the number of seeds in the head ($r = 0.40$), as well as with seeds weight per head ($r = 0.48$). The energy efficiency ratio at carrying out of a single-phase harvesting with pre-desiccation of crops in the phase of 75-80% of brownish heads was 3.36, profitability level was 234%.

Key words: tetraploid red clover, method and time of harvesting, seed yield, yield structure, sowing qualities.

References

1. Perepravo N.I., Pilipko S.V. *Semenovodstvo tetraploidnykh sortov klevyera lugovogo*. [The seed production of tetraploid varieties of red clover]. *Ekologicheskaya selektsiya i semenovodstvo klevyera lugovogo. Rezul'taty 25-letnykh issledovaniy tvorcheskogo ob'edineniya TOS «Klever»*. [Ecological breeding and seed production of red clover, The results of 25 years of studies of creative enterprises «Clover»]. Moscow: OOO «El'fIPR», 2012. pp. 265-270.
2. Perepravo N.I., Pilipko S.V., Karpin V.I., Kozlova T.V. *Osobennosti semenovodstva i semenovedeniya tetraploidnykh sortov klevyera lugovogo*. [Peculiarities of seed industry and seed study of tetraploid varieties of red clover]. *Adaptivnoe kormoproizvodstvo*. 2012. Vol. 9. no. 1. pp. 30-37.
3. Danilov V.P., Glinchikov I.M., Shtraub A.A., Agarkova Z.V. *Vozdeleyvanie klevyera lugovogo na korm i semena v lesostepi Zapadnoy Sibiri*. [The cultivation of clover for fodder and seeds in forest-steppe of Western Siberia]. *Adaptivnoe kormoproizvodstvo*. 2014. no. 3. pp. 33-38.
4. *Metodicheskie ukazaniya po provedeniyu issledovaniy v semenovodstve mnogoletnykh trav*. [Guidelines for conducting research in the seed production of perennial grasses]. Moscow: VNII kormov im. V.R. Vil'yamsa, 1986. 136 p.
5. Novoselov Yu.K. *Metodicheskie ukazaniya po provedeniyu polevykh opytov s kormovymi kul'turami*. [Guidelines for conducting field experiments with forage crops]. Moscow: Rossel'khozakademiya, 1997. 156 p.
6. Perepravo N.I., Trukhan O.V. *Semenovodstvo mnogoletnykh trav v Rossii: sostoyanie, problemy i perspektivy*. [Seed production of perennial grasses in Russia: status, problems and prospects]. *Kormoproizvodstvo v Sibiri: dostizheniya, problemy, strategiya razvitiya: materialy mezhdunar. nauch.-prakt. konf.* [Forage production in Siberia: achievements, problems, development strategy: materials of international scientific-practical conference]. *SibNII kormov, FGOU VPO «NGAU»*. Novosibirsk, 2014. pp. 121-128. Available at: <http://cs3.a5.ru/media/3e/88/12/3e88128edd0d526c88fc141f-be5699f4.pdf> (accessed 30.01.2018).
7. Perepravo N.I., Zolotarev V.N., Ryabova V.E., Karpin V.I., Piskovatskiy Yu.M., Shatskiy I.M., Shchukin N.N., Babkina E.T. *Vozdeleyvanie mnogoletnykh trav na semena v Tsentral'no-Chernozemnom regione: rekomendatsii*. [Cultivation of perennial grasses for seed in the Central Black Earth Region: recommendations]. Moscow: FGU RTsSK, 2008. 44 p.
8. Zolotarev V.N. *Aktual'nye problemy semenovodstva sortov trav - induktivirovannykh tetraploidov*. [Actual problems of seed production of varieties of herbs - induced tetraploids]. *Selektsiya i semenovodstvo*. 2005. no. 1. pp. 37-40.
9. Gishkaeva L.S. *Sozdanie optimal'noy gustoty semennogo travostoya rannespelogo tetraploidnogo klevyera lugovogo*. [The formation of optimal density of seed grass of the early maturing tetraploid red clover]. *Puti povysheniya effektivnosti semenovodstva mnogoletnykh trav: sb. nauch. tr.* [Ways of increasing the efficiency of seed production of perennial grasses: collection of proceedings]. Moscow: VIK, 1991. Iss. 46. pp. 26-29.
10. Kozlov N.N., Petrenko V.I. *Struktura semennogo travostoya klevyera lugovogo*. [Structure of red clover seed grass]. *Nauka – proizvodstvu*. [Science to production]. Grodno, 1996. pp. 120.
11. Zar'yanova Z.A., Kiryukhin S.V. *Sopryazhennost' semennoy produktivnosti klevyera lugovogo s ego khozyaystvennymi, biologicheskimi i morfologicheskimi priznakami*. [Correlations of seed productivity of meadow clover with its economic, biological and morphological features]. *Obrazovanie, nauka i proizvodstvo*. 2014. no. 2. pp. 88-91.
12. Akmanaev E.D., Eliseev S.L. *Adaptivnost' pozdnespelogo i rannespelykh sortov klevyera lugovogo na semena v Srednem Predural'e*. [Adaptability of late maturing and early maturing varieties of red clover seeds in the Middle Urals]. *AgroEkoInfo*. 2017. no. 2. pp. 1. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29824341> (accessed 30.01.2018).

Information about the authors:

N.I. Kasatkina, PhD in Agricultural sciences, senior researcher, Zh.S. Nelyubina, PhD in Agricultural sciences, senior researcher

Udmurt Research Institute of Agriculture Branch of the Federal State Budgetary Institution of Science Udmurt Federal Research Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, 1, Lenina str., Pervomaisky village, Zavyalovsky district, Izhevsk, Udmurt Republic, Russian Federation, 427007, e-mail: ugniish-nauka @yandex.ru