

УДК 633.2.031/033

ФОРМИРОВАНИЕ СЕМЕННОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО ТЕТРАПЛОИДНОГО В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЕМОМ

Н. И. Касаткина, кандидат сельскохозяйственных наук

Удмуртский научно-исследовательский институт
сельского хозяйства, Ижевск, Россия
E-mail: ugniish-nauka@yandex.ru**Ключевые слова:** клевер луговой тетраплоидный, способ посева, нормы высева, урожайность семян, структура урожайности

Реферат. Природно-климатические условия Среднего Предуралья благоприятны для возделывания клевера лугового на кормовые цели. В то же время выявлено, что только два-три года из десяти оказываются благоприятными для семеноводства данной культуры. Тетраплоидные сорта клевера лугового, полученные на основе полиплоидии, отличаются существенными морфологическими и физиологическими признаками, что обуславливает некоторые особенности технологии их семеноводства по сравнению с выращиванием семян диплоидных сортов. Полевые эксперименты по изучению влияния способа посева и нормы высева на урожайность семян клевера лугового тетраплоидного Кудесник были проведены в 2013–2016 гг. на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве в соответствии с требованиями методики опытного дела. Урожайность семян клевера лугового Кудесник варьировала в пределах 84,0–119,6 кг/га. Способ посева и норма высева клевера оказали существенное влияние на его семенную продуктивность. При широкорядном способе урожайность семян была достоверно выше, чем при посеве обычным рядовым способом (контроль). Выявлено, что на широкорядном посеве наибольшую урожайность обеспечил посев клевера с нормой высева 3 и 4 млн всхожих семян на 1 га. При обычном рядовом способе как уменьшение рекомендуемой (4 млн) нормы высева, так ее увеличение привело к существенному снижению семенной продуктивности. Получению наибольшей урожайности семян (119,6 и 117,1 кг/га) клевера способствовало формирование оптимального травостоя со следующими параметрами: количество стеблей – 464 и 434 шт/м², головок – 1083 и 1054 шт/м², семян в головке – 5 шт., масса 1000 семян – 2,70 и 2,64 г. Выявлено, что на густоту стеблестоя и количество головок повлияли как способ посева, так и норма высева, на продуктивность соцветия клевера – норма высева.

SEED PRODUCTIVITY OF TETRAPLOID RED CLOVER IN DEPENDENCE ON TECHNOLOGICAL MEANS

Kasatkina N.I., Candidate of Agriculture

Udmurtia Research Institute of Agriculture. Izhevsk, Russia

Key words: red tetraploid clover, planting method, seeding rate, seed productivity, crop yield structure.

Abstract Climate of the Middle Ural zone is favourable for cultivating red clover for feeds. The authors highlight, that only 2-3 years of 10 are favourable for seed breeding of red clover. Tetraploid varieties of red clover received by means of polyploidy differ in morphological and physiological parameters. This specifies some peculiarities in the technology of their seeds breeding in comparison with seeds of diploid varieties. Field experiments on the impact produced by planting method and seeding rate on Kudesnik tetraploid red clover seed yield were carried out in 2013-2016 on sod-podzol soil. Kudesnik tetraploid red clover seed yield varied from 84.0 to 119.6 kg/ha. Planting method and seeding rate influenced red clover seed productivity. Wide-row planting causes higher seeds yield than row planting. Clover planting with seeding rate 3-4 mln germinated seeds per ha was highly productive while wide-row planting. The authors observed lower seed productivity while row planting regardless

seeding rate. The highest seed productivity (119.6 and 117.1 kg/za) of clover made density with following parameters: the number of stalks - 464 and 434 pro m², the number of glomes- 1083 and 1054 pro m², the number of seeds in the glome- 5, mass of 1000 seeds- 2.70 and 2.64 g. The authors outline, that planting method and seeding rate influenced density and number of glomes; seeding rate influenced productivity of clover inflorescences.

Основу производства объемистых кормов в большинстве хозяйств Среднего Предуралья составляют многолетние травы, а главной бобовой культурой остается клевер луговой. В целом природно-климатические условия данного региона благоприятны для возделывания клевера лугового на кормовые цели. В то же время анализ показывает, что только два-три года из десяти оказываются благоприятными для семеноводства данной культуры [1–7]. Важным условием повышения семенной продуктивности является использование адаптированных к природно-климатическим условиям возделывания селекционных сортов [8, 9]. В настоящее время (2016 г.) в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию по Волго-Вятскому (4) региону, включено 33 сорта клевера лугового, в том числе 4 тетраплоидных. Тетраплоидные сорта клевера лугового отличаются существенными морфологическими и физиологическими признаками. Так, выявлено, что тетраплоидные сорта в сравнении с диплоидными обладают большей урожайностью кормовой массы, повышенными зимостойкостью, засухоустойчивостью, устойчивостью к основным болезням и относительным долголетием, сохраняясь в травостое на третий – четвертый год. Наряду с высокой продуктивностью тетраплоидов первостепенное значение имеет качество корма, особенно такие показатели, как повышенное содержание протеина, витаминов и т.д. [10–12]. Однако следует отметить, что даже у лучших тетраплоидных сортов обсемененность соцветий ниже на 15–20%, чем у диплоидных. Вызвано это увеличением вегетативной массы и наличием длинных стеблей, подпревающих при полегании [13–20].

Основой получения высоких урожаев семян клевера является закладка специальных одновидовых семенных посевов с оптимальной нормой высева, что обеспечивает формирование разреженного, менее полегающего травостоя; использование потенциальных возможностей ветвления растений и образования генеративных органов; лучшие экологические условия для опыления и семяобразования; увеличение площади питания; экономию семенного материала [21–23].

В связи с этим разработка и внедрение сортовой агротехники возделывания клевера лугового тетраплоидного с учетом местных почвенно-климатических условий является актуальным.

Цель исследований – выявить оптимальные способ посева и норму высева клевера лугового тетраплоидного Кудесник при возделывании на семенные цели в условиях Среднего Предуралья.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектом исследований послужил клевер луговой тетраплоидный сорта Кудесник (оригинатор – НИИСХ Северо-Востока). Полевые эксперименты проводили в 2013–2016 гг. на опытном поле Удмуртского НИИСХ в соответствии с «Методическими указаниями по проведению исследований в семеноводстве многолетних трав» (1986 г.) и «Методическими указаниями по проведению полевых опытов с кормовыми культурами» (1997 г.). Повторность вариантов в опыте четырехкратная, расположение делянок систематическое в два яруса, во втором ярусе – со смещением. Общая площадь делянки – 20 м², учетная – 16,5 м². Посев клевера лугового тетраплоидного Кудесник был проведен под покров яровой пшеницы (норма высева – 4 млн всхожих семян на 1 га) сеялкой СН-16. Уборку проводили однофазным способом комбайном САМПО-130 при побурении 90–95% головок клевера.

Существенность разницы в показателях между вариантами определяли методом дисперсионного анализа, наличие и тесноту связи – методом корреляционного анализа [24].

Почва опытного участка – дерново-подзолистая среднесуглинистая. По степени кислотности почвенный участок характеризовался слабокислой (рН_{KCl} – 5,3) реакцией. Обеспеченность гумусом – низкая (1,9%), подвижным фосфором – очень высокая (450 мг/кг почвы), обменным калием – высокая (207 мг/кг почвы). Условия для перезимовки растений клевера лугового тетраплоидного в эти годы были благоприятными, в зимний период температура почвы на глубине 3 см была на уровне –0,5...–8,2°C.

Метеорологические условия вегетационных периодов были различными. Так, в сравнении со среднемноголетними данными условия второй половины вегетационного периода в 2014 и 2015 гг. оказались более прохладными и влажными: в 2014 г. среднемесячная температура воздуха в июне была ниже нормы на 0,3 °С, в июле –

на 1,7 °С, в 2015 г. соответственно в июле – на 2,6 °С, в августе – на 1,6 °С. При этом большое количество осадков (137–159 и 194–203 % соответственно) выпало также во второй половине вегетационного периода. Вегетационный период 2016 г. отличался относительно жаркой и засушливой погодой (табл. 1).

Таблица 1

Динамика среднесуточной температуры воздуха и суммы осадков за май – август
Average daily temperature and precipitation in May-August

Месяц	Среднесуточная температура воздуха				Сумма осадков			
	норма, °С	отклонение от нормы, °С			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 ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Семенные посевы клевера лугового тетраплоидного рекомендуют закладывать обычным рядовым (норма высева – 4–5 млн всхожих семян на 1 га) или ширококрядным (норма высева – 1–2 млн всхожих семян на 1 га) способом [9, 23, 25]. По мнению ряда ученых [5, 26, 27], в сырые годы ширококрядные посевы обеспечивают более высокую урожайность, чем обычный рядовой.

В наших исследованиях в условиях влажных и прохладных вегетационных периодов 2014 и 2015 гг. достоверно более высокая урожайность была получена при ширококрядном

способе посева – 115,3 и 91,4 кг/га соответственно. В засушливых условиях 2016 г., в отличие от предыдущих лет, наибольшая урожайность семян (116,1 кг/га) получена при посеве клевера обычным рядовым способом. В среднем за 2014–2016 гг. семенная продуктивность клевера была на уровне 84,0–119,6 кг/га. Способ посева и норма высева клевера оказали существенное влияние на его семенную продуктивность. Так, при ширококрядном посеве урожайность семян (106,0 кг/га) была на 8,2 кг/га выше ($HC_{05} = 6,6$ кг/га), чем при рядовом способе посева. Достоверно более высокая урожайность семян (116,0 кг/га) получена при посеве рекомендуемыми нормами (табл. 2).

Таблица 2

Урожайность семян клевера лугового тетраплоидного Кудесник в зависимости от способа посева и нормы высева в среднем за 2014–2016 гг., кг/га

Average Kudesnik tetraploid red clover seed productivity in relation to planting method and seeding rate in 2014-2016, kg/ha

Способ посева (А)	Норма высева, млн шт/га (В) *					Среднее (А)
	2 / 1	3 / 2	4 / 3 (контроль)	5 / 4	6 / 5	
Обычный рядовой (15 см) (контроль)	84,0	100,6	112,3	102,6	89,3	97,8
Ширококрядный (30 см)	86,8	101,5	119,6	117,1	104,9	106,0
Среднее (В)	85,4	101,0	116,0	110,0	97,1	
HC_{05}	главных эффектов			частных различий		
А	6,6			14,8		
В	4,2			6,0		

* В числителе – при обычном рядовом посеве, в знаменателе – при ширококрядном.

На широкорядном посеве наибольшую урожайность (119,6 и 117,1 кг/га) обеспечил посев клевера с нормой высева 3 и 4 млн всхожих семян на 1 га. При обычном рядовом способе как уменьшение рекомендуемой (4 млн) нормы высева, так ее увеличение привело к существенному снижению семенной продуктивности – на 9,7–28,3 кг/га при НСР₀₅ 6,0 кг/га.

Для выявления основных факторов, повлиявших на формирование урожайности семян клевера Кудесник, был проведен анализ структуры урожайности. Большинство исследователей [13, 14, 21, 22] считают, что для получения наиболь-

шей урожайности на семенниках клевера лугового раннеспелого первого года пользования на 1 м² должно быть 70–80 растений, 250–400 стеблей, 600–900 головок, на стебле 2–3 головки, в головке 30–50 семян. Анализ структуры урожайности семян клевера лугового Кудесник показал, что в среднем на широкорядном посеве количество стеблей к уборке составило 406 шт/м², что достоверно (на 28 шт/м² при НСР₀₅ 11 шт/м²) выше, чем при посеве обычным рядовым способом. Достоверно более высокая густота стеблестоя (444 шт/м²) получена при посеве рекомендуемыми нормами (табл. 3).

Таблица 3

Влияние способа посева и нормы высева на количество стеблей и головок клевера лугового тетраплоидного Кудесник в среднем за 2014–2016 гг.

The effect of planting method and seeding rate on the number of stalks and flower heads of Kudesnik tetraploid red clover in 2014–2016

Способ посева (А)	Норма высева, млн шт/га (В)					Среднее (А)
	2 / 1	3 / 2	4 / 3 (контроль)	5 / 4	6 / 5	
Стеблей, шт/м²						
Обычный рядовой (15 см) (контроль)	345	421	424	382	319	378
Широкорядный (30 см)	334	393	464	434	403	406
Среднее (В)	339	407	444	408	361	
НСР ₀₅	главных эффектов			частных различий		
А	11			26		
В	15			21		
Головок, шт/м²						
Обычный рядовой (15 см) (контроль)	937	1140	1143	1076	970	1053
Широкорядный (30 см)	1010	1062	1083	1054	973	1036
Среднее (В)	991	1101	1113	1065	971	
НСР ₀₅	главных эффектов			частных различий		
А	6			13		
В	36			50		
Головок на стебле, шт.						
Обычный рядовой (15 см) (контроль)	2,7	2,7	2,7	2,8	3,0	2,8
Широкорядный (30 см)	3,0	2,7	2,4	2,4	2,4	2,6
Среднее (В)	2,8	2,7	2,6	2,6	2,7	

Влияние нормы высева на густоту стеблестоя также неоднозначно. Так, на обычном рядовом посеве при уменьшении рекомендуемой нормы высева до 2 млн, а также ее увеличении до 5–6 млн отмечено снижение густоты стеблестоя клевера на 42–105 шт/м² при НСР₀₅ 15 шт/м². В то же время при посеве клевера лугового Кудесник широкорядным способом любое изменение нормы высева достоверно снижало количество стеблей – на 30–130 шт/м².

Количество побуревших к уборке головок в среднем за годы исследований было на уровне 937–1143 шт/м². Следует отметить, что оптимальное количество головок в травостое сформировалось в 2014 и 2016 гг. – 533–1064 и 857–1064 шт/м² соответственно, в 2015 г. – значительно больше – 1347–1641 шт/м². На данный показатель в значительной степени повлияли как способ посева, так и норма высева. Так, при посеве обычным рядовым способом сформировалось головок 1053 шт/м²,

или на 17 шт/м² больше (НСР₀₅ – 6 шт/м²), чем на широкорядном посеве. При уменьшении рекомендуемой нормы высева клевера на 2 порядка, а также ее увеличении на 1–2 порядка, независимо от способа посева, количество побуревших головок достоверно снижалось на 48–142 шт/м² при НСР₀₅ 36 шт/м². Наибольшее количество головок (1140–1143 шт/м²) сформировалось при посеве клевера обычным рядовым способом с нормой высева 3–4 млн всхожих семян на 1 га.

Семенным травостоем клевера на одном стебле было сформировано 2,4–3,0 головки. Выявлено, что на данный показатель больше повлияла норма высева: на обычном рядовом посеве по мере увеличения нормы высева отмечена тенденция к увеличению количества головок на стебле от 2,7 до 3,0 шт., на широкорядном – наоборот, тенденция к уменьшению с 3,0 до 2,4 шт.

Наибольшее влияние на формирование урожайности семян клевера Кудесник оказала продуктивность головки. Выявлено, что независимо от способа посева в головке сформировалось всего 5 семян. На обычном рядовом посеве наи-

большее количество семян (6 шт.) отмечено при посеве с нормой 5 млн на широкорядном (7 шт.) – с нормой высева 3 млн всхожих семян на 1 га. Дальнейшее увеличение нормы высева приводило к снижению данного показателя, что согласуется с данными ряда ученых [25–27], утверждающих, что при меньшем количестве растений на единицу площади широкорядный посев имеет преимущество по обсемененности головок (табл. 4).

Для сохранения хозяйственно полезных свойств тетраплоидных сортов клевера лугового семенной материал должен быть с массой 1000 семян не менее 2,7 г [12, 25]. В наших исследованиях в среднем за годы исследований масса 1000 семян сформировалась на уровне 2,42–2,70 г. При посеве обычным рядовым способом наибольшим (2,61–2,68 г) данный показатель был при сниженных нормах высева (2–4 млн), дальнейшее увеличение нормы приводило к снижению массы 1000 семян. На широкорядном посеве наибольшая масса 1000 семян была получена при посеве с рекомендуемой нормой высева (3 млн) – 2,70 г, а также при увеличении нормы до 4 млн – 2,64 г.

Таблица 4

Влияние способа посева и нормы высева на продуктивность соцветия клевера лугового тетраплоидного Кудесник в среднем за 2014–2016 гг.
The effect of planting method and seeding rate on productivity of Kudessnik tetraploid red clover flower heads in 2014–2016

Способ посева (А)	Норма высева, млн шт/га (В)					Среднее (А)
	2 / 1	3 / 2	4 / 3 (контроль)	5/ 4	6 / 5	
Семян в головке, шт.						
Обычный рядовой (15 см) (контроль)	5	5	5	6	5	5
Широкорядный (30 см)	5	5	7	5	5	5
Среднее (В)	5	5	6	5	5	
Масса 1000 семян, г						
Обычный рядовой (15 см) (контроль)	2,68	2,66	2,61	2,43	2,42	2,56
Широкорядный (30 см)	2,56	2,56	2,70	2,64	2,45	2,58
Среднее (В)	2,62	2,61	2,65	2,53	2,43	
Масса семян в головке, г						
Обычный рядовой (15 см) (контроль)	0,012	0,012	0,013	0,014	0,013	0,013
Широкорядный (30 см)	0,012	0,013	0,018	0,013	0,012	0,014
Среднее (В)	0,012	0,012	0,015	0,013	0,012	

При посеве обычным рядовым способом масса семян в головке не зависела от нормы высева и была на уровне 0,012–0,014 г. На широкорядном способе посева лучшая продуктивность головки (0,018 г) получена при посеве с нормой 3 млн (контроль), дальнейшее увеличение нормы высева приводило к снижению данного показателя на 0,005–0,006 г.

Важное значение имеет изучение сопряженности семенной продуктивности с хозяйственными, биологическими и морфологическими особенностями культуры [23]. В наших исследованиях урожайность семян клевера Кудесник имела сильную корреляционную связь с количеством стеблей ($r = 0,93$), среднюю – с количеством головок ($r = 0,62$) и количеством семян в головке ($r = 0,51$).

В жаркие годы клевер луговой может сильно поражаться вредителями и одним из наиболее распространенных является клеверный семяед. Данный вредитель наиболее вредоносен в стадии личинок, которые, развиваясь в соцветии, уничтожают цветки и завязи. Заселенность соцветий может достигать 100%, а количество личинок в них – от 1 до 11 [26, 27]. При анализе головок клевера в условиях жаркого и засушливого вегетационного периода 2016 г. обнаружено, что поврежденность головок клеверным семяедом в опыте составила 65 %, количество личинок в головке – 2,0 шт.

При агроэнергетической и экономической оценке возделывания клевера лугового тетраплоидного на семенные цели выявлено, что коэффициент энергетической эффективности (КЭЭ) при посеве обычным рядовым способом с нормой 4 млн шт. всхожих семян на 1 га составил 2,48, уровень рентабельности – 147%. При возделывании клевера широкорядным способом с нормой высева 3 млн шт/га производственные затраты были меньше за счет снижения затрат на посев-

ной материал, КЭЭ составил 2,76, уровень рентабельности – 189%.

ВЫВОДЫ

1. В условиях Среднего Предуралья в среднем за 2014–2016 гг. исследований способ посева и норма высева клевера лугового тетраплоидного Кудесник оказали существенное влияние на его семенную продуктивность – 84,0–119,6 кг/га.

2. Выявлено, что на густоту стеблестоя и количество побуревших головок клевера лугового Кудесник повлияли как способ посева, так и норма высева, на продуктивность соцветия – норма высева.

3. Наибольшая урожайность семян (119,6 и 117,1 кг/га) клевера получена при посеве широкорядным способом нормой высева 3 и 4 млн шт. всхожих семян на 1 га при формировании травостоя со следующими параметрами: количество стеблей – 464 и 434 шт/м², головок – 1083 и 1054 шт/м², семян в головке – 5 шт., масса 1000 семян – 2,70 и 2,64 г.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Золотарев В.Н., Переправо Н.И. Состояние травосеяния и семеноводства многолетних трав в Волго-Вятском регионе и Удмуртской Республике // Научное и кадровое обеспечение АПК для продовольственного импортозамещения: в 3 т.: материалы Всерос. науч.-практ. конф., 16–19 февр. 2016 г., г. Ижевск. – Ижевск: Ижев. ГСХА, 2016. – Т. 1. – С. 10–16.
2. Золотарев В.Н., Переправо Н.И. Семеноводство многолетних трав как основа повышения эффективности кормопроизводства в Волго-Вятском регионе и Удмуртской Республике // Разработка и внедрение почвозащитных энергосберегающих технологий – основной путь повышения рентабельности и экологической безопасности растениеводства на современном этапе: материалы Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием, 7–8 июля 2016 г. / Удмурт. НИИСХ. – Ижевск: Ижев. ГСХА, 2016. – С. 71–77.
3. Золотарев В.Н., Переправо Н.И. Состояние и проблемы клеверосеяния и семеноводства клевера // Там же. – С. 78–84.
4. Золотарев В.Н., Косолапов В.М., Переправо Н.И. Состояние травосеяния и перспективы развития семеноводства многолетних трав в России и Волго-Вятском регионе // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2017. – № 1 (56). – С. 28–34.
5. Возделывание клевера лугового на корм и семена в лесостепи Западной Сибири / В.П. Данилов, И.М. Глинчиков, А.А. Штрауб [и др.] // Адаптивное кормопроизводство. – 2014. – № 3. – С. 33–38.
6. Переправо Н.И., Трухан О.В. Семеноводство многолетних трав в России: состояние, проблемы и перспективы [Электрон. ресурс] // Кормопроизводство в Сибири: достижения, проблемы, стратегия развития: материалы междунар. науч.-практ. конф. / СибНИИ кормов, Новосиб. ГАУ. – Новосибирск, 2014. – С. 121–128. – Режим доступа: <http://cs3.a5.ru/media/3e/88/12/3e88128edd0d526c88fc141fbc5699f4.pdf>.
7. Клевер в России / А.С. Шпаков, А.С. Новоселова, А.А. Кутузова [и др.]. – Воронеж: Изд-во им. Е.А. Болховитинова, 2002. – 297 с.
8. Касаткина Н.И., Нелюбина Ж.С. Продуктивность сортов клевера лугового в условиях Среднего Предуралья // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2016. – № 5 (54). – С. 31–36.

9. *Возделывание и использование перспективных сортов клевера лугового в кормопроизводстве Центральных регионов Нечерноземной зоны России* / В.М. Косолапов, А.С. Шпаков, Ю.К. Новоселов [и др.]. – М.: ФГУ РЦСК, 2009. – 36 с.
10. *Дробец П.Т.* Тетраплоиды раннеспелых сортов клевера лугового // Селекция и семеноводство клевера: сб. науч. тр. / ВНИИ кормов. – М., 1982. – С. 68–72.
11. *Переprаво Н.И., Пилипко С.В.* Семеноводство тетраплоидных сортов клевера лугового // Экологическая селекция и семеноводство клевера лугового. Результаты 25-летних исследований творческого объединения ТОО «Клевер». – М.: Эльф ИПР, 2012. – С. 265–270.
12. *Особенности семеноводства и семеноведения тетраплоидных сортов клевера лугового* / Н.И. Переprаво, С.В. Пилипко, В.И. Карпин [и др.] // Адаптивное кормопроизводство. – 2012. – № 1 (9). – С. 30–37.
13. *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.
14. *Корнеев О.В.* Разработка технологических приемов возделывания тетраплоидного раннеспелого клевера лугового на семена на мелиорируемых землях Центрального района Нечерноземной зоны России: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Тверь, 2006. – 18 с.
15. *Золотарев В.Н.* Актуальные проблемы семеноводства сортов трав – индуцированных тетраплоидов // Селекция и семеноводство. – 2005. – № 1. – С. 37–40.
16. *Новоселов М.Ю., Старишинова О.А.* Создание и оценка тетраплоидных аналогов высокогетерозисных гибридов F₁ клевера лугового (*Trifolium pratense* L.) по основным хозяйственно ценным признакам // Адаптивное кормопроизводство. – 2016. – № 4. – С. 63–74.
17. *Касаткина Н.И., Нелюбина Ж.С.* Семенная продуктивность клевера лугового Кудесник в зависимости от срока и способа уборки // Вестн. НГАУ. – 2016. – № 3 (40). – С. 13–18.
18. *Касаткина Н.И., Нелюбина Ж.С.* Влияние способа и срока уборки на семенную продуктивность клевера лугового тетраплоидного // Владимирский земледелец. – 2015. – № 1. – С. 26–28.
19. *Колясникова Н.Л., Кузьменко И.Н.* Морфобиотипы разных сортов клевера лугового и гибридного // Перм. аграр. вестн. – 2013. – № 1 (1). – С. 33–35.
20. *Касаткина Н.И., Нелюбина Ж.С.* Влияние способа посева и нормы высева на семенную продуктивность клевера лугового тетраплоидного // Вестн. Ижев. ГСХА. – 2015. – № 1. – С. 12–16.
21. *Переprаво Н.И., Худокормов В.В.* О нормах высева клевера лугового на семенных участках // Земледелие. – 1994. – № 5. – С. 39.
22. *Козлов Н.Н., Петренко В.И.* Структура семенного травостоя клевера лугового // Наука – производству. – Гродно, 1996. – С. 120.
23. *Зарьянова З.А., Кириухин С.В.* Сопряженность семенной продуктивности клевера лугового с его хозяйственными, биологическими и морфологическими признаками // Образование, наука и производство. – 2014. – № 2. – С. 88–91.
24. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1985. – 416 с.
25. *Возделывание многолетних трав на семена в Центрально-Черноземном регионе* / Н.И. Переprаво, В.Н. Золотарев, В.Э. Рябова [и др.]. – М.: ФГУ РЦСК, 2008. – 44 с.
26. *Вятские клевера* / Н.П. Киселев, А.Д. Кормщиков, Е.В. Никифорова [и др.]. – Киров: Вятка, 1995. – 276 с.
27. *Михайличенко Б.П., Антонов В.И., Переprаво Н.И.* Интенсивные технологии возделывания клевера лугового на семена // Повышение эффективности клеверосеяния: сб. науч. тр. / ВНИИ кормов. – М., 1987. – Вып. 35. – С. 116.

REFERENCES

1. *Zolotarev V.N., Perepravo N.I., Nauchnoe i kadrovое obespechenie APK dlya prodovol'stvennogo importoz-meshcheniya* (Scientific and personnel support of agroindustrial complex for food import substitution), Proceedings of the All-Russian scientific practical Conference, February 16–19, 2016, Izhevsk, Izhevskaya GSKhA, Vol. 1, pp. 10–16. (In Russ.)

2. Zolotarev V.N., Perepravo N.I., *Razrabotka i vnedrenie pochvozashchitnykh energosberegayushchikh tekhnologii – osnovnoi put» povysheniya rentabel'nosti i ekologicheskoi bezopasnosti rastenievodstva na sovremennom etape* (Development and introduction of soil-protective energy-saving technologies is the main way to improve the profitability and ecological safety of crop production at the present stage), Proceedings of the All-Russian scientific practical Conference, July 7–8, 2016, Izhevsk, Izhevskaya GSKhA, pp. 71–77. (In Russ.)
3. Zolotarev V.N., Perepravo N.I., *Razrabotka i vnedrenie pochvozashchitnykh energosberegayushchikh tekhnologii – osnovnoi put» povysheniya rentabel'nosti i ekologicheskoi bezopasnosti rastenievodstva na sovremennom etape* (Development and introduction of soil-protective energy-saving technologies is the main way to improve the profitability and ecological safety of crop production at the present stage), Proceedings of the All-Russian scientific practical Conference, July 7–8, 2016, Izhevsk, Izhevskaya GSKhA, pp. 78–84. (In Russ.)
4. Zolotarev V.N., Kosolapov V.M., Perepravo N.I., *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka*, 2017, No 1 (56), pp. 28–34. (In Russ.)
5. Danilov V.P., Glinchikov I.M., Shtraub A.A., *Adaptivnoe kormoproizvodstvo*, 2014, No 3, pp. 33–38. (In Russ.)
6. Perepravo N.I., Trukhan O.V. *Kormoproizvodstvo v Sibiri: dostizheniya, problemy, strategiya razvitiya* (Fodder production in Siberia: achievements, problems, development strategy), Proceedings of the International Conference, Novosibirsk, 2014, pp.121–128. (In Russ.)
7. Shpakov A.S., Novoselova A.S., Kutuzova A.A., *Klever v Rossii* (Clover in Russia), Voronezh, Izdatel'stvo im. E.A. Bolkhovitinova, 2002, 297 p.
8. Kasatkina N.I., Nelyubina Zh.S., *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka*, 2016, No 5 (54), pp. 31–36. (In Russ.)
9. Kosolapov V.M., Shpakov A.S., Novoselov Yu.K., *Vozdelyvanie i is-pol'zovanie perspektivnykh sortov klevera lugovogo v kormoproizvodstve Tsentral'nykh regionov Nechernozemnoy zony Rossii* (Cultivation and use of promising varieties of meadow clover in the forage production of the Central regions of the Non-chernozem zone of Russia), Moscow, FGU RTsSK, 2009, 36 p.
10. Drobets P.T., *Tetraploidy rannespelykh sortov klevera lugovogo* (Tetraploids of early ripening varieties of meadow clover), Selection and seed production of clover: Proceeding of the scientific Practical, VNII kormov, Moscow, 1982, pp. 68–72. (In Russ.)
11. Perepravo N.I., Pilipko S.V., *Semenovodstvo tetraploidnykh sortov klevera lugovogo* (Seed breeding of tetraploid varieties of meadow clover), Moscow, El'f IPR, 2012, pp. 265–270.
12. Perepravo N.I., Pilipko S.V., Karpin V.I., *Adaptivnoe kormoproizvodstvo*, 2012, No 1 (9), pp. 30–37. (In Russ.)
13. Gishkaeva L.S. *Sozdanie optimal'noy gustoty semennogo travostoya rannespelogo tetraploidnogo klevera lugovogo* (Creation of optimum density of seed grass for early-maturing tetraploid meadow clover), Ways to improve seed production of perennial grasses: Proceeding of the scientific Practical, VIK, Moscow, 1991, Issue 46, pp. 26–29. (In Russ.)
14. Korneev O.V., *Razrabotka tekhnologicheskikh priemov vozdel'yvaniya tetraploidnogo rannespelogo klevera lugovogo na semena na melioriruemyykh zemlyakh Tsentral'nogo rayona Nechernozemnoy zony Rossii. Avtoref. dis. kand s. – kh. nauk* (Development of technological methods for cultivation of tetraploid early-ripe meadow clover for seeds in the reclaimed lands of the Central region of the Non-chernozem zone of Russia. Abstract of thesis cand. of agr. sci.), Tver, 2006, 18 p.
15. Zolotarev V.N., *Selektsiya i semenovodstvo*, 2005, No 1, pp. 37–40. (In Russ.)
16. Novoselov M. Yu., Starshinova O.A., *Adaptivnoe kormoproizvodstvo*, 2016, No 4, pp. 63–74. (In Russ.)
17. Kasatkina N.I., Nelyubina Zh.S., *Vestnik NGAU*, 2016, No 3 (40), pp. 13–18. (In Russ.)
18. Kasatkina N.I., Nelyubina Zh.S., *Vladimirskiy zemledelets*, 2015, No 1, pp. 26–28. (In Russ.)
19. Kolyasnikova N.L., Kuz'menko I.N., *Permskii agrarnyi vestnik*, 2013, No 1 (1), pp. 33–35. (In Russ.)
20. Kasatkina N.I., Nelyubina Zh.S., *Vestnik izhevskogo GSKhA*, 2015, No 1, pp.12–16. (In Russ.)
21. Perepravo N.I., Khudokormov V.V., *Zemledelie*, 1994, No 5, pp. 39. (In Russ.)
22. Kozlov N.N., Petrenko V.I., *Struktura semennogo travostoya klevera lugovogo* (Structure of seed grass stand of the meadow clover), Grodno, Nauka – proizvodstvu, 1996, pp. 120.

23. Zar'yanova Z.A., Kiryukhin S.V., *Obrazovanie, nauka i proizvodstvo*, 2014, No 2, pp. 88–91. (In Russ.)
24. Dospekhov, B.A. *Metodika polevogo opyta* (Methodology of field experience), Moscow, Kolos, 1985, 416 p.
25. Perepravo N.I., Zolotarev V.N., Ryabova V.E., *Vozdelyvanie mnogoletnikh trav na semena v Tsentral'no-Chernozemnom regione* (Cultivation of perennial grasses on seeds in the Central Black Earth region), Moscow, FGU RTsSK, 2008, 44 p.
26. Kiselev N.P., Kormshchikov A.D., Nikiforova E.V., *Vyatskie klevera* (Vyatka clovers), Kirov, Vyatka, 1995, 276 p.
27. Mikhaylichenko B.P., Antonov V.I., Perepravo N.I. *Intensivnye tekhnologii vozdelyvaniya klevera lugovogo na semena* (Intensive technologies of cultivation of meadow clover on seeds), Increasing the effectiveness of the clover), *Proceeding of the scientific Practical, VNII kormov*, Moscow, 1987, Issue 35, p. 116. (In Russ.)