

УДК 633.322:631.53

**СЕЛЕКЦИЯ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО
ДЛЯ УСЛОВИЙ ЮЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ
И ПОЙМ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМЬЯ**

С.В. Сапрыкин, кандидат сельскохозяйственных наук

И.С. Иванов, кандидат сельскохозяйственных наук

Р.М. Лабинская, кандидат сельскохозяйственных наук

Н.В. Сапрыкина, кандидат сельскохозяйственных наук

В.П. Ульянцева, кандидат сельскохозяйственных наук

А.В. Чекмарева, научный сотрудник

*Воронежская ОС по многолетним травам – филиал ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»
396420, Россия, Воронежская область, г. Павловск, ул. Докучаева, 1
gnu@bk.ru*

**MEADOW CLOVER SELECTION FOR THE CONDITIONS
OF SOUTH FOREST-STEPPE
AND FLOODPLAIN THE CENTRAL BLACK EARTH REGION**

S.V. Saprykin, Candidate of Agricultural Sciences

I.S. Ivanov, Candidate of Agricultural Sciences

R.M. Labinskaya, Candidate of Agricultural Sciences

N.V. Saprykina, Candidate of Agricultural Sciences

V.P. Ulyantseva, Candidate of Agricultural Sciences

A.V. Chekmareva, Researcher

*Voronezh Experimental Station for perennial grasses – branch of
Federal Williams Research Center of Forage Production and Agroecology
396420, Russia, Voronezh region, Pavlovsk, Dokuchaeva str., 1
gnu@bk.ru*

DOI 10.33814/AFP-2222-5366-2019-3-55-70

Для кормопроизводства Центрально-Черноземного региона клевер луговой имеет большое значение. Эта культура может эффективно использоваться в полевых севооборотах, для улучшения природных угодий и создания культурных сенокосов и пастбищ. Клевер луговой обладает высокими кормовыми достоинствами, позволяющими восполнить дефицит белка, способен давать хорошие урожаи, лучше люцерны растет на слабокислых почвах. Для наиболее полной реализации потенциала клевера необходимо создание высокоурожайных двуукосных сортов клевера лугового, обладающих хорошей зимостойкостью и засухоустойчивостью, успевающих созреть на семена во втором укосе и адаптированных к почвенно-климатическим условиям региона. В статье изложены результаты более чем 10-летней селекционной работы по созданию нового сорта клевера лугового Воронежский. Сорт создавался методом поликросса потомств лучших сортов-популяций с разнообразной генетической природой, с высоким и устойчивым гетерозисом, которые были выделены из

перспективных коллекционных образцов, с последующими биотипическими отборами. Дана характеристика сорта и приведены результаты испытания на госсортоучастках ряда областей Центрально-Черноземного региона. Новый сорт лучше адаптирован к изменяющимся климатическим условиям региона. В 2015 г. сорт клевера Воронежский включен в Госреестр по Центрально-Черноземному (5) региону. Продолжается испытание по Волго-Вятскому и Средневолжскому регионам.

Ключевые слова: клевер луговой, селекция, сорт, сложногибридная популяция, многолетние травы, хозяйственно ценные признаки.

For forage production of the Central Black-Earth Region clover is important. This crop can be effectively used in field crop rotations, to improve natural forage lands and to create cultural hayfields and pastures. Clover meadow has high feed advantages, allowing to fill the protein deficiency, is able to produce good yields, better than alfalfa grows on slightly acidic soils. For the most complete realization of the potential of clover it is necessary to create high-yielding two-cut varieties of meadow clover, which have good winter hardiness and drought resistance, have time to ripen for seeds in the second mowing and adapted to the soil and climatic conditions of the region. The article presents the results of more than 10 years of selection work to create a new variety of meadow clover Voronezhskiy. The variety was created by the method of polycross progeny of the best varieties of populations with a heterogeneous genetic nature, with high and stable heterosis, which were isolated from promising collection samples, followed by biotypic selection. The characteristics of the variety are given and the test results are given at in State varietal plots in a number of regions of the Central Black Earth Region. The new variety is better adapted to the changing climatic conditions of the region. In 2015, the Voronezhskiy clover variety was included in the State Register for the Central Black Earth (5) Region. Testing continues in the Volga-Vyatka and Middle Volga regions.

Keywords: meadow clover, selection, variety, complex-hybrid population, perennial grasses, economically valuable feature.

Введение. В решении проблемы производства энергонасыщенных высокобелковых объемистых кормов, биологизации земледелия важная роль принадлежит клеверу луговому. Клевер отличается высокая способность к активной симбиотической фиксации атмосферного азота, которая позволяет исключить применение азотных удобрений в одновидовых и смешанных посевах с его участием и снижает потребность в них последующих культур севооборота. Кроме того, использование клеверозлаковых травостоев способствует сохранению плодородия почвы [1–3].

В Центрально-Черноземном регионе многолетние травы широко используются в системе полевых и кормовых севооборотов, для улучшения природных

кормовых угодий и создания культурных сенокосов и пастбищ. В решении проблемы коренного улучшения кормопроизводства огромное значение имеет расширение посевных площадей многолетних бобовых трав [4]. Среди бобовых многолетних трав основными возделываемыми культурами в регионе являются люцерна, эспарцет и клевер луговой. Люцерна занимает ведущее место в полевом кормопроизводстве и лугопастбищном хозяйстве [5]. Эта культура характеризуется отличными кормовыми достоинствами травы и сена, долголетием, способностью давать высокие урожаи, достаточно хорошей выносливостью к выпасу, большими засухоустойчивостью, зимостойкостью и долголетием в сопоставлении с луговым клевером.

Клевер луговой получил меньшее распространение в Черноземье, чем люцерна, в связи с пониженными долголетием, зимостойкостью и засухоустойчивостью. Используется он для посева на полевых землях лесостепи, на влажных и незасоленных участках пойм степи с длительностью затопления не более 10–12 дней. Эта культура является одной из наиболее богатых белком многолетних бобовых трав [1; 5; 6]. В настоящее время для условий кормопроизводства Центрально-Черноземного региона стоит задача расширения посевов клевера лугового, так как в последние годы люцерны часто поражается микоплазмозом. В результате этого посевы люцерны сильно изреживаются, резко снижается их продуктивность и долголетие [6; 7]. В этих условиях клевер луговой является хорошей дополнительной страхующей кормовой культурой, позволяющей восполнить дефицит белка.

В работе «Улучшение сенокосов и пастбищ» М.И. Ненароков отмечает, что клевер луговой обладает высокими кормовыми достоинствами, способен давать хорошие урожаи, лучше люцерны растет на слабокислых почвах. В Центрально-Черноземном регионе клевер луговой в полевых условиях возделывается в зонах севера и средней лесостепи. По короткотопляемым поймам высокого и среднего уровня его посевы могут быть продвинуты в районы юга лесостепи, а по влажным и сыроватым поймам и днищам балок — в зону черноземной степи. Поскольку клевер развивает менее глубокий стержневой корень, чем люцерна, он устойчивее держится на влажных почвах мелких рек с неглубоким летним уровнем почвенно-грунтовых вод. Здесь

при кратком (один–два года) пользовании он по урожайности не уступает люцерне, а на слабо окультуренных серых лесных почвах превосходит ее [8].

Известно, что естественные эколого-биогеоценологические свойства и хозяйственно полезные признаки многолетних трав и кормовых фитоценозов, созданных на их основе, проявляются в зависимости от правильного подбора соответствующих видов и сортов, в частности клевера лугового [5; 6; 9–12]. В связи с этим селекция является наиболее эффективным способом выведения и хозяйственного использования климатически и экологически дифференцированных, хозяйственно-специализированных, взаимодополняющих друг друга сортов кормовых растений, позволяющих повысить эффективность растениеводства [13–15]. Для клевера лугового существенную роль в решении задач повышения и стабилизации урожайности играет селекция и освоение в производстве набора сортов с различной скороспелостью и реакцией на почвенно-климатические условия и технологии возделывания [2; 9; 11; 12; 15–19]. Для посева в полевых севооборотах ЦЧЗ необходимы высокоурожайные двуукосные сорта клевера лугового, обладающие хорошей зимостойкостью и засухоустойчивостью, успевающие созреть на семена во втором укосе. При этом для разных зон Центрально-Черноземного региона необходимы сорта с различным адаптивным потенциалом к агроэкологическим условиям среды [20–22].

Для создания культурных пастбищ и улучшения суходольных лугов нужны сорта клевера, обладающие продолжительным долголетием при посеве их в

луговой или пастбищной травосмеси. Эти сорта должны давать высокие урожаи при использовании в фазу пастбищной спелости [19; 22]. Необходимо вести селекцию на повышение содержания протеина в растениях и работать над созданием самоопыляющихся сортов клевера [23].

Для луговодства более ценны дикорастущие образцы клевера, растущие в поймах рек. Они относятся к типу двукосного клевера лугового, достаточно урожайны, хорошо отрастают после скашивания или стравливания и не так быстро изреживаются в посевах. В семидесятые годы прошлого столетия на нашей станции (в то время «Павловское опытное поле») на основе собранных дикорастущих образцов М.И. Ненароковым был создан сорт клевера Павловский 16. Однако в связи с глобальным изменением климата, колебания основных параметров условий обитания в течение вегетационного периода становятся основным фактором снижения коэффициента устойчивости урожая. Из-за непредсказуемости погодных условий предстоящих вегетационных периодов важной задачей селекции является создание сортов географически и экологически дифференцированных, отличающихся высокой пластичностью и устойчивостью к стрессовым факторам [24–26].

Цель работы: создание, размножение и внедрение в производство интенсивных сортов клевера лугового нового поколения, сочетающих раннеспелость с высокой зимостойкостью, обладающих высокой кормовой и семенной продуктивностью и другими положительными признаками и свойствами.

Условия и методика исследований.

Климат Воронежской области характеризуется континентальностью, которая усиливается с северо-запада на юго-восток, теплым летом и довольно холодной зимой. В целом климатические условия благоприятны для выращивания большинства сельскохозяйственных культур. По влагообеспеченности область относится к поясу недостаточного увлажнения. Общее количество выпадающих осадков в среднем за год составляет 570 мм на севере и 420 мм на юге региона. С мая по сентябрь выпадает 240 мм, в засушливый период — 136–179 мм осадков. Характерная особенность — неравномерность выпадения осадков по годам и сезонам года.

Среднегодовая температура воздуха изменяется от +5 °С на севере, до +7 °С в ее южных районах. Самая низкая температура опускается до –40 °С, наивысшая составляет +40 °С (абсолютный максимум на юге области: +42 °С), сумма активных температур колеблется от 2600 °С до 3000 °С. Практически ежегодно отмечаются засухи и суховеи. Засухи очень динамичны (майские, июньские, июльские), в южных районах их продолжительность достигает 70–80 дней. Каждый третий год они бывают интенсивными. Исследования с клевером луговым проводились в луговом севообороте. Почвы лугового севооборота пойменные, тяжелосуглинистые, погребенные маломощными зернистыми карбонатными наносами с содержанием в пахотном слое гумуса по Тюрину 4,06–4,10%, подвижного фосфора — 4,0 мг, калия — 32 мг на 100 г почвы по Мачигину. Реакция рН водной вытяжки верхнего горизонта — 7,0. Работа проводи-

лась с использованием общепринятых методик по селекции и сортоиспытанию многолетних трав [27].

Результаты исследований и их обсуждение. Для выполнения поставленных задач по выведению сорта было привлечено около 200 диплоидных образцов разного географического происхождения: коллекций ВИР, ВНИИ кормов, а также сортов отечественной, зарубежной селекции, местные дикорастущие популяции и клоны из местного сорта Павловский 16. При проведении научных исследований привлеченные коллекционные сортообразцы прошли длительную оценку по продуктивности кормовой массы и семян, устойчивости к стрессовым ситуациям, основным болезням и вредителям. Учитывали экологическую пластичность образцов и технологичность при уборке. Значительные различия погодных условий в годы проведения исследований позволили дать всестороннюю оценку исходному и гибриднему материалу. В условиях степи Центрально-Черноземного региона было отобрано более 40 перспективных сортообразцов с высокой кормовой и семенной продуктивностью, с повышенной засухоустойчивостью и зимостойкостью.

В селекционных питомниках с ними работа продолжалась более 10 лет. Наиболее распространенным массовым (трехкратным) способом отобрали 15 биотипов по комплексу хозяйственно ценных признаков. Их стали именовать по сокращенным названиям сортов, из которых они отбирались. Например, из сорта Павловский 16 — биотип ПВЛ-16 № 1, ПВЛ-16 № 2 и так далее. Из-за отсутствия в Центрально-Черноземном ре-

гионе районированных раннеспелых сортов клевера лугового была поставлена задача по отбору высокопродуктивных раннеспелых биотипов. Продолжительность вегетационного периода является одним из основных биологических признаков, так как с ним связаны число укосов, продуктивность и другие свойства клевера. Раннеспелые образцы в наших условиях уходят от летней засухи, губительно действующей на растения. Длина вегетационного периода определялась на основании данных фенологических наблюдений.

Исследования показали, что раннеспелые клевера весной отрастали на 3–5 дней раньше позднеспелых. Цветение у них наступало на 14–24 дня раньше, чем у позднеспелых образцов. Раннеспелые формы созревали на семена на 18–22 дня раньше, чем позднеспелые. Раннеспелость у образцов отмечалась стабильно во все годы. Самый короткий период от начала отрастания до цветения и до созревания семян (66 и 128–130 дней, против 68 и 131 дня у стандарта) имели сортообразцы, отобранные из сортообразцов ПВЛ-16 № 1, ПВЛ-16 № 8, ПЛТ-75 № 1, ПЛТ-75 № 2 и СКФ-1.

Оценка засухоустойчивости нового селекционного материала показала, что засухоустойчивость большинства селекционных образцов высокая. Лучшими по засухоустойчивости (4,6–4,7 балла; у стандарта Павловский 16 — 4,5 балла) были образцы ВК-7, АТЛ, ПВЛ-16 № 1 и ПВЛ-16 № 8. Оценка зимостойкости также показала, что большинство отобранных биотипов имеют высокую зимостойкость — от 75 до 100%. У стандартного сорта Павловский 16 — 85,5%. Лучшими по зимостойкости были образ-

цы ПВЛ-16 № 1, АТЛ, ПЛТ-75 № 2, ПВЛ-16 № 8, СЛН.

Большое внимание при создании нового селекционного материала клевера лугового уделялось кормовой продуктивности. Высота растений клевера является косвенным показателем его кормовой продуктивности. Установлены прямые коррелятивные связи между высотой травостоя и урожайностью кормовой массы. По высоте травостоя в среднем за годы исследований в селекционном питомнике превысили стандарт Павловский 16 два образца — ПВЛ-16 № 1 и ПВЛ-16 № 8, остальные были на уровне стандарта или ниже него. Изучение новых образцов показало, что продуктивность кормовой массы за годы изучения составила 84,8–121,1% к стандартному сорту Павловский 16. Наиболее высокие показатели имели образцы ПВЛ-16 № 1 (21,1%), ПВЛ-16 № 8 (14,3%) и СКВ-1 (11,8%). Эти же образцы превышали стандарт Павловский 16 и по продуктивности сухого вещества (на 10,8–18,6%).

Главная цель при создании нового селекционного материала — получение образцов с повышенной семенной продуктивностью. Изучение нового селекционного материала показало, что его семенная продуктивность колебалась от 74,6 до 222% к стандарту Павловский 16. Самая высокая семенная продуктивность установлена у образцов ПТЛ-75 № 2 (122,0%), ПТЛ-75 № 1 (116,9%), ЮТК (52,5%), ПВЛ-16 № 8 (39,0%).

В селекции клевера лугового в последние годы, наряду с отборами и получением простых внутривидовых гибридов, все большее значение приобретает создание сложногибридных и синте-

тических популяций на основе метода поликросса сортов-популяций с разнородной генетической природой, высоким и устойчивым гетерозисом. Нами в качестве исходного материала для создания сложногибридных популяций (СГП) были использованы биотипы, которые превышали стандарт Павловский 16 по кормовой и семенной продуктивности. При формировании сложногибридных популяций учитывали также хозяйственно-биологические особенности исходного материала. Для создания СГП-1 использованы лучшие биотипы — ПВЛ-16, СКФ-1, ВК-7, ПЛТ-75; для СГП-3 — ЛН, ПЛТ-75, ПВЛ-16; СГП-4 — Мальков 62/78, Марино, ЛН, ПВЛ-16; СГП-5 — местные популяции № 1, 5, 8, 15; СГП-7 — ВК-7, ЛН, ПВЛ-16.

Оценку созданных сложногибридных популяций проводили в селекционных питомниках. Продолжительность вегетационного периода от начала отрастания до цветения и созревания у большинства лучших СГП клевера лугового за годы исследований была на уровне стандарта Павловский 16. Выделены также раннеспелые СГП-4, СГП-3, СГП-1, у которых продолжительность периода до цветения и до созревания короче, чем у стандарта, на 3–4 дня. Наблюдения за наступлением фенологических фаз показало отличие между изучаемыми образцами. Весеннее отрастание у всех образцов наступало практически одновременно, но в дальнейшем раннеспелые образцы отличались по характеру и интенсивности отрастания, которое у них было более дружным и интенсивным. Эти же образцы зацвели и созрели раньше остальных. Эта закономерность сохранялась по годам жизни, хотя продол-

жительность вегетационного периода по годам различалась.

Определены также ценные СГП и по другим биологическим и хозяйственным признакам. По кормовой продуктивности превышали стандарт на 15,2–39,7% СГП-1, СГП-5, СГП-7; по семенам — на 25,4–101,7% — СГП-1, СГП-3, СГП-4 и СГП-5. Лучшими по зимостойкости были СГП-5, СГП-1 и СГП-7; по засухоустойчивости — СГП-1, СГП-5 и СГП-7.

Таким образом, проведенная предварительная оценка вновь созданного селекционного материала позволила по

комплексу хозяйственно ценных признаков выделить для конкурсного испытания четыре перспективные сложногибридные популяции: СГП-1 (ПВЛ-16, СКФ-1, ВК-7, ПЛТ-75), СГП-3 (ЛН, ПЛТ-75, ПВЛ-16), СГП-5 (местные популяции № 1, № 5, № 8, № 15), СГП-7 (ВК-7, ЛН, ПВЛ-16). По двум циклам конкурсного сортоиспытания по кормовой, семенной продуктивности и комплексу других хозяйственно ценных признаков лучшие результаты показала сложногибридная популяция СГП-1 (табл. 1).

1. Оценка перспективных СГП клевера лугового по основным хозяйственно-биологическим признакам в конкурсном сортоиспытании

Название образца	Урожайность, среднее по двум закладкам				Урожайность семян, среднее за два года		Вегетационный период, среднее по двум закладкам, дни	
	зеленой массы		сухого вещества					
	т/га	% к стандарту	т/га	% к стандарту	кг/га	% к стандарту	начало цветения	начало созревания
Павловский 16, стандарт	27,2	100,0	6,47	100,0	274	100,0	62	129
СГП-1	31,3	115,1	7,58	117,2	374	136,5	60	127
СГП-3	30,1	110,7	6,98	107,9	316	115,3	62	130
СГП-5	29,9	109,9	7,14	110,4	333	121,5	60	126
СГП-7	28,4	104,4	7,08	109,4	294	107,3	63	131
НСР ₀₅	3,9		0,84		34			

Годы проведения конкурсного испытания отличались по влагообеспеченности и температуре воздуха. Это отразилось на интенсивности и особенностях формирования урожая кормовой массы, семян и других признаках и свойствах популяций. Продолжительность вегетационного периода клевера лугового зависит главным образом от среднесуточной температуры воздуха, а также от количества осадков. С ростом температуры

продолжительность периода цветения — созревания семян уменьшается, а с ростом количества осадков увеличивается.

По двум циклам конкурсного сортоиспытания продолжительность периода от начала отрастания до цветения у изучаемых СГП была 60–63 дня, до созревания семян — 126–131 день (табл. 1).

Продолжительность периода от отрастания до цветения у СГП-1, СГП-5 — 60 дней, у СГП-3 и СГП-7 — 62–63 дня

против 62 дней у стандартного сорта Павловский 16. Продолжительность периода до созревания семян у СГП-1, СГП-5 — 126–127 дней, у стандарта — 129 дней.

Высота растений — важный показатель мощности его развития, который в определенной степени связан с продуктивностью сорта и является наследственным признаком. Установлена тесная корреляционная связь высоты растений от количества выпавших осадков до начала цветения травостоя первого года пользования ($r = 0,75$) и средняя ($r = 0,69$) — во второй год пользования. При оценке высоты травостоя лучшие показатели получены по СГП-5, СГП-1. В среднем за два года использования по двум циклам испытаний высота травостоя составляла 59–60 см в первом укосе и 46–48 см во втором, при показателях стандартного сорта 58 и 45 см соответственно. СГП-3, СГП-7 по высоте травостоя находились на уровне стандарта или незначительно его превышали.

Продуктивность — это комплексное выражение признаков, присущих каждой популяции. Селекция на высокую продуктивность является очень трудной, но исключительно важной задачей, потому что у сортов, создаваемых с другими ценными признаками, необходимо поддерживать достаточно высокую урожайность. Создание сложногогибридных сортов-популяций является наиболее перспективным методом для получения высокоурожайных сортов клевера лугового, поэтому в наших исследованиях уделялось большое внимание определению урожайности созданных сложногогибридных популяций.

Установлено, что урожайность клевера лугового значительно изменялась по годам в зависимости от погодных условий, в частности от количества выпадаемых осадков в течение вегетационного периода. По годам пользования продуктивность кормовой массы в конкурсном сортоиспытании колебалась от 12,1 до 43,2 т/га. Лучшими по данному показателю были сортообразцы СГП-1, СГП-3, СГП-5, которые превышали стандарт Павловский 16 на 10,7–15,1%. По сухому веществу стандарт Павловский 16 на 10,4–17,2% превышали СГП-1 и СГП-5.

Семенная продуктивность клевера лугового зависит также от погодных условий в течение вегетационного периода и от численности насекомых-опылителей. По годам пользования и по образцам урожайность семян в конкурсном сортоиспытании колебалась от 171 до 484 кг/га. Лучшими сортообразцами, превышавшими стандарт Павловский 16 на 21,5–36,5% по урожайности семян, были СГП-1 и СГП-5.

Главным лимитирующим стрессовым признаком клевера лугового в наших условиях является засухоустойчивость. По этому признаку выделились СГП-1, СГП-5, СГП-7 с показателями 4,6–4,8 балла, против 4,5 балла у стандарта.

Наиболее зимостойкими оказались сложногогибридные популяции СГП-1, СГП-5, СГП-7: сохранность растений после перезимовки во втором году жизни была 80–85%, а у стандарта — 74%.

Подводя итоги за два цикла конкурсного испытания по комплексу хозяйственно ценных признаков, лучшие показатели получены по сложногогибридным популяциям СГП-1 и СГП-5.

На Воронежской опытной станции также проводилось экологическое сортоиспытание, включающее сортообразцы ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса, Моршанской селекционной станции и перспективные сортообразцы Воронеж-

ской опытной станции, выделившиеся в конкурсном испытании.

В процессе совместного сотрудничества прошли селекционную проработку восемь перспективных сортообразцов (табл. 2).

2. Оценка образцов клевера лугового в экологическом сортоиспытании

Название образца		Урожайность, среднее за два года						Высота растений	
		зеленой массы		сухого вещества		семян			
		т/га	%	т/га	%	кг/га	%	см	±
Павловский 16, стандарт		32,7	100,0	7,88	100,0	195	100,0	54	0
СГП-6	ВНИИ кормов	29,4	89,9	7,04	89,3	230	117,9	58	+4
СГП-2		35,4	108,3	7,41	94,0	236	121,0	60	+6
СГП-60		28,6	87,5	6,90	81,2	199	102,1	56	+2
№ 358	Моршанская селекционная станция	33,4	102,1	7,26	92,1	240	123,1	56	+2
№ 359		35,4	108,2	7,79	98,8	244	125,1	58	+4
№ 360		35,8	109,5	7,76	98,5	268	137,4	59	+5
СГП-1	Воронежская опытная станция	35,5	108,6	8,26	104,8	256	131,3	56	+2
СГП-5		34,8	106,4	8,11	102,9	253	129,7	56	+2
НСР ₀₅		3,9		0,84		34			

Изучение образцов клевера лугового по кормовой продуктивности показало, что урожайность зеленой массы за два цикла закладки составила 28,6–35,8 т/га (у стандарта Павловский 16 — 32,7 т/га). По годам пользования продуктивность кормовой массы колебалась от 12,0 до 53,0 т/га. В среднем превысили стандарт Павловский 16 на 6,4–9,5% следующие образцы: № 359 и № 360 Моршанской опытной станции, СГП-2 ВНИИ кормов, СГП-1 и СГП-5 Воронежской опытной станции. По сухому веществу стандарт Павловский 16 превысили на 2,9–4,8% СГП-1 и СГП-5.

Урожайность семян клевера лугового зависит не только от сорта и его приспособленности к местным условиям, но и от метеорологических условий в течение всего вегетационного периода и, в зна-

чительной степени, от численности насекомых-опылителей в период цветения. В наших исследованиях оценка на семенную продуктивность образцов проводилась при широкорядном способе посева. Максимальная урожайность семян изучаемых образцов клевера составила 317–318 кг/га. В среднем за два года все образцы превысили стандарт Павловский 16 на 2,1–37,4%. Лучшими из них были № 358, № 359, СГП-1, СГП-5.

Следует отметить, что на урожайность семян оказывают определенное влияние болезни растений. В условиях юга Воронежской области из болезней клевера наиболее часто встречаются мучнистая роса и ложная мучнистая роса. Однако ущерб от этих болезней незначительный. Во многом это объясняется тем, что районированный сорт Пав-

ловский 16 этими болезнями практически не поражается. В экологическом сортоиспытании проявления этих болезней за годы исследований не было, но на третий год жизни отмечалось развитие аскохитоза и корневых гнилей. В опытах в большей степени, чем стандарт, поражались аскохитозом образцы № 359, № 360, СГП-2, (2,2–2,3 балла), а корневыми гнилями — СГП-2, СГП-60, № 358 (2,7–3,1 балла). В целом более устойчивыми к болезням были образцы № 360, СГП-1, СГП-5.

В результате оценки по комплексу хозяйственно ценных признаков нового

селекционного материала было установлено, что в условиях степи Черноземья наши сортообразцы имели преимущество.

По результатам двух циклов конкурсного и экологического сортоиспытания перспективный сортообразец СГП-1 был передан в Государственное сортоиспытание под названием клевер луговой Воронежский (фото). В 2015 г. сорт клевера Воронежский включен в Госреестр по Центрально-Черноземному (5) региону. Продолжается испытание по Волго-Вятскому и Средневолжскому регионам.



Сорт клевера лугового Воронежский

Сорт клевера лугового Воронежский характеризуется следующими показателями: диплоидный, двуукосный. Форма куста прямостоячая, полуразвалистая средней кустистости, высотой 40–80 см.

Стебли средней мягкости, средней длины, средней толщины, междоузлий мало – среднее количество, опушение очень слабое – слабое, равномерно облиствленные. Листья средней величины, эл-

липтические, слабоопушенные. Растений с белыми метками на листе мало – среднее количество. Соцветие розовое, головка удлинённая, шаровидная, плотная. Бобы односемянные, яйцевидной формы, семена многоцветные, слегка сплюснутые. Корневищная система мощная с сильно выраженным главным корнем, с клубеньками. Отличительным признаком сорта является короткая трубка венчика цветка. Средняя урожайность по региону — 6,55 т/га сухого вещества. Максимальная урожайность получена на Свердловском ГСУ Орловской области в 2013 г. на посевах второго года жизни — 21,93 т/га сухого вещества. Максимальная прибавка (+0,76 т/га) при урожайности 5,62 т/га — на Октябрьском ГСУ Белгородской области.

Следует отметить, что сохранение хозяйственно полезных свойств сортов клевера лугового, позволяющих наиболее полно реализовать адаптивный потенциал культуры по продуктивности в определенных почвенно-климатических условиях и системе производственного использования возможно только при

правильно организованной системе семеноводства, адаптированной к почвенно-климатическим условиям региона [6; 28]. При производстве оригинальных семян и элиты особенно важно соблюдение технологических приемов возделывания, направленных на повышение урожайности и сохранение баланса биотипического состава сортопопуляций клевера лугового [17; 22; 28–33].

Заключение. В настоящее время на Воронежской ОС по многолетним травам в питомниках сортохранения ведется размножение семян клевера лугового сорта Воронежский.

Для внедрения данного сорта в производство заключен неисключительный лицензионный договор с фирмой Селекционно-семеноводческая компания «Посейдон», которая обязуется производить элитные и репродукционные семена клевера. Селекционно-семеноводческая компания находится в северных районах Воронежской области в зоне лесостепи, где климатические условия более благоприятны для выращивания клевера на семена.

Литература

1. Дегунова Н.Б., Шкодина Е.П., Данилова Ю.Б. Роль клевера лугового в повышении эффективности кормопроизводства России // Решение актуальных проблем продовольственной безопасности Крайнего Севера. – Мурманск : Мурманский арктический государственный университет, 2016. – С. 113–118.
2. Переправо Н.И., Золотарев В.Н., Георгиади Н.И. Клеверосеяние и семеноводство клевера лугового, ползучего и гибридного в России // Многофункциональное адаптивное кормопроизводство : сб. науч. тр., выпуск 5 (53) / ФГБНУ «ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса». – М. : Угрешская типография, 2015. – С. 184–193.
3. Золотарев В.Н., Переправо Н.И. Состояние и проблемы клеверосеяния и семеноводства клевера // Разработка и внедрение почвозащитных энергосберегающих технологий – основной путь повышения рентабельности и экологической безопасности растениеводства на современном этапе : материалы Всерос. науч.-практ. конф. с международным участием, 7–8 июля 2016 г. / ФГБНУ Удмуртский НИИСХ. – Ижевск : Ижевская ГСХА, 2016. – С. 78–84.
4. Кормопроизводство: системообразующая роль и основные направления совершенствования в Центрально-Черноземной полосе России / А.С. Шпаков, И.А. Трофимов, А.А. Зотов, А.А. Ку-

- тузова, Д.М. Тебердиев и др. – Москва–Воронеж : Изд-во им. Е.А. Болховитинова, 2002. – 209 с.
5. Селекция и семеноводство многолетних трав в Центрально-Черноземном регионе России / И.М. Шатский, И.С. Иванов, Н.И. Переправо, В.Н. Золотарев, Н.В. Сапрыкина, Р.М. Лабинская, Г.В. Степанова, Н.И. Георгиади, Н.Ф. Тарасенко. – Воронеж : Воронежская областная типография, 2016. – 236 с.
 6. Агроэкологические и агротехнические основы семеноводства многолетних трав : глава в книге / Н.И. Переправо, В.Н. Золотарев, И.М. Шатский, Г.В. Степанова, Н.И. Георгиади // Кормовые экосистемы Центрального Черноземья России: агроландшафтные и технологические основы / отв. ред. В.М. Косолапов. – М. : Россельхозакадемия, 2016. – С. 237–378.
 7. Золотарев В.Н., Переправо Н.И., Степанова Г.В. Биологические основы агроэкологического семеноводства люцерны в России // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2016. – № 4. – С. 44–47.
 8. Ненароков М.И. Улучшение сенокосов и пастбищ. – Воронеж, 1971. – 360 с.
 9. Основные виды и сорта кормовых культур: Итоги научной деятельности Центрального селекционного центра / В.М. Косолапов, З.Ш. Шамсутдинов, Г.И. Ившин, Г.Ф. Кулешов, М.Ю. Новоселов и др. – М. : Наука, 2015. – 545 с.
 10. Российские сорта многолетних трав и аридных культур, впервые включенные в Госреестр селекционных достижений в 2006–2009 гг., и их использование на кормовые и другие цели / В.М. Косолапов, А.С. Шпаков, З.Ш. Шамсутдинов, А.А. Кутузова, Н.И. Переправо и др. – М. : ФГУ РЦСК, 2010. – 64 с.
 11. Золотарев В.Н. Сортовая структура семенных посевов клевера лугового // Земледелие. – 2002. – № 6. – С. 41–42.
 12. Дегунова Н.Б., Шкодина Е.П. Оценка состояния кормопроизводства и сравнительная оценка сортов клевера лугового в условиях Новгородской области [Электронный ресурс] // Адаптивное кормопроизводство. – 2017. – № 4. – С. 51–64. – URL: <http://www.adaptagro.ru>.
 13. Достижения, приоритетные направления и задачи селекции и семеноводства кормовых культур / З.Ш. Шамсутдинов, Ю.М. Писковацкий, М.Ю. Новоселов, Ю.С. Тюрин, С.И. Костенко и др. // Кормопроизводство. – 2016. – № 8. – С. 27–34.
 14. Селекция и семеноводство кормовых культур в России: достижения и стратегические направления в контексте повышения конкурентоспособности / З.Ш. Шамсутдинов, Ю.М. Писковацкий, М.Ю. Новоселов, Ю.С. Тюрин, С.И. Костенко и др. // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2015. – Вып. 3 (54). – С. 349–356.
 15. Адаптивная система селекции кормовых растений (биогеоценотический подход) : монография / З.Ш. Шамсутдинов, В.М. Косолапов, Ю.М. Писковацкий, Ю.М. Ненароков, Л.Ф. Соложенцева и др. – М. : Изд-во Московского государственного областного университета, 2007. – 224 с.
 16. Переправо Н., Золотарев В., Георгиади Н. Семеноводство клевера в России // Селекция, семеноводство и генетика. – 2017. – № 1 (13). – С. 46–50.
 17. Золотарев В., Переправо Н., Козлова Т. Агротехника семеноводства клевера: важные моменты // Селекция, семеноводство и генетика. – 2017. – № 2 (14). – С. 32–35.
 18. Переправо Н.И., Золотарев В.Н., Карпин В.И., Рябова В.Э. Научные проблемы семеноводства и семеноведения многолетних трав // Кормопроизводство России : сб. науч. тр. к 75-летию ВНИИ кормов имени В.Р. Вильямса. – М. : ВИК, 1997. – С. 272–290.
 19. Селекция и семеноводство многолетних трав / А.С. Новоселова, А.М. Константинова, Г.Ф. Кулешов, М.А. Смурыгин, О.Ф. Ежакова, Б.П. Михайличенко. – М. : Колос, 1978. – 303 с.
 20. Зарьянова З.А., Зотиков В.И., Кирюхин С.В. Видовое и сортовое разнообразие многолетних трав для условий Орловской области // Кормопроизводство. – 2017. – № 11. – С. 32–39.
 21. Зарьянова З.А. Семенная продуктивность сортов клевера лугового различного типа спелости в условиях северной части Центрально-Черноземного региона // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2012. – № 2. – С. 108–115.

22. Стратегия селекции и семеноводства многолетних трав для условий Центрально-Черноземного региона / И.М. Шатский, В.Н. Золотарев, И.С. Иванов, Р.М. Лабинская, Н.В. Сапрыкина, М.Г. Острикова, А.В. Чекмарева // Актуальные проблемы агрономии современной России и пути их решения : материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 105-летию факультета агрономии, агрохимии и экологии. – Воронеж : Воронежский ГАУ, 2018. – С. 208–217.
23. Новоселов М.Ю., Старшинова О.А., Дробышева Л.В. Использование аллополиплоидии в селекции клевера лугового // Кормопроизводство. – 2016. – № 9. – С. 39–43.
24. Новоселов М.Ю. Селекция клевера лугового на повышение стрессоустойчивости // Кормопроизводство: проблемы и пути решения. – М. : Росинформагротех, 2007. – С. 257–262.
25. Новоселов М.Ю. Селекция клевера на повышение устойчивости к стрессовым воздействиям // Селекция и семеноводство многолетних трав / под ред. А.С. Новоселовой и др. – Воронеж : Изд-во им. Е.А. Болховитинова, 2005. – С. 47–56.
26. Методы селекции, повышающие семенную продуктивность диплоидов клевера лугового / А.С. Новоселова, З.А. Зарьянова, Р.И. Полюдина, М.И. Тумасова, Т.Т. Пайвина, Е.В. Никифорова, М.И. Грипась, В.П. Ульяновца // Методические указания по селекции и первичному семеноводству клевера / ред.: З.Ш. Шамсутдинов, А.С. Новоселова, С.А. Бекузарова. – Москва : Типография Россельхозакадемии, 2002. – С. 38–39.
27. Методические указания по селекции многолетних трав / М.А. Смुरыгин, А.С. Новоселова, А.М. Константинова, М.И. Рубцов, М.А. Филимонов и др. – М. : ВИК, 1985. – 188 с.
28. Михайличенко Б.П., Переправо Н.И., Золотарев В.Н. Научные основы зонального семеноводства многолетних трав // Селекция и семеноводство. – 1999. – № 4. – С. 38–42.
29. Золотарев В.Н. Технологические основы сохранения сортовых признаков ультрараннеспелого клевера лугового // Кормопроизводство. – 2005. – № 10. – С. 24–27.
30. Золотарев В.Н. Оценка влияния сроков уборки клевера лугового на биотипический состав раннеспелых популяций // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2005. – № 2. – С. 15–18.
31. Семеноводство многолетних трав. Практические рекомендации по освоению технологий производства семян основных видов многолетних трав / Б.П. Михайличенко, Н.И. Переправо, В.Э. Рябова, В.Н. Золотарев, В.И. Карпин и др. – М. : Восток, 1999. – 143 с.
32. Переправо Н.И., Косолапов В.М., Золотарев В.Н., Шевцов А.В. Современное состояние и основные направления развития травосеяния и семеноводства кормовых трав в России [Электронный ресурс] // Адаптивное кормопроизводство. – 2014. – № 1. – С. 12–21. – URL: <http://www.adaptagro.ru>.
33. Агроэкологическое семеноводство многолетних трав : методическое пособие / Н.И. Переправо, В.Н. Золотарев, В.М. Косолапов, В.Э. Рябова, В.И. Карпин, О.В. Трухан. – М. : Изд-во РГАУ–МСХА им. К.А. Тимирязева, 2013. – 54 с.

References

1. Degunova N.B., Shkodina E.P., Danilova Yu.B. Rol klevera lugovogo v povyshenii effektivnosti kormoproizvodstva Rossii [The role of meadow clover in increasing the efficiency of feed production in Russia]. *Reshenie aktualnykh problem prodovolstvennoy bezopasnosti Kraynego Severa [The solution of urgent problems of food security of the Far North]*. Murmansk, Murmansk Arctic State University Publ., 2016, pp. 113–118.
2. Perepravo N.I., Zolotarev V.N., Georgiadi N.I. Kleveroseyanie i semenovodstvo klevera lugovogo, polzuchego i gibridnogo v Rossii [Clover-sowing and seed growing of clover meadow, creeping and hybrid in Russia]. *Mnogofunktsionalnoe adaptivnoe kormoproizvodstvo [The multifunctional adaptive fodder production : collected articles]*. Vol. 5 (53). Moscow, Ugreshskaya tipografiya Publ., 2015, pp. 184–193.

3. Zolotarev V.N., Perepravo N.I. Sostoyanie i problemy klevroseyaniya i semenovodstva klevra [State and problems of sowing and seed-growing of clover]. *Razrabotka i vnedrenie pochvozaschitnykh energosberegayushchikh tekhnologiy – osnovnoy put povysheniya rentabelnosti i ekologicheskoy bezopasnosti rastenievodstva na sovremennom* [The development and implementation of soil-protective energy-saving technologies is the main way to increase the profitability and environmental safety of crop production at the present stage : materials of the All-Russian scientific-practical Conf. with international participation, July 7–8, 2016, Udmurt Research Institute of Agriculture]. Izhevsk, Izhevsk SAA Publ., 2016, pp. 78–84.
4. Shpakov A.S., Trofimov I.A., Zotov A.A., Kutuzova A.A., Teberdiev D.M. et al. Kormoproizvodstvo: sistemoobrazuyushchaya rol i osnovnye napravleniya sovershenstvovaniya v Tsentralno-Chernozemnoy polose Rossii [Feed production: a system-forming role and the main directions of improvement in the Central Black Earth zone of Russia]. Moscow–Voronezh, Publ. named E.A. Bolkhovitinov, 2002, 209 p.
5. Shatskiy I.M., Ivanov I.S., Perepravo N.I., Zolotarev V.N., Saprykina N.V., Labinskaya R.M., Stepanova G.V., Georgiadi N.I., Tarasenko N.F. Seleksiya i semenovodstvo mnogoletnikh trav v Tsentralno-Chernozemnom regione Rossii [Breeding and seed production of perennial grasses in the Central Black Earth region of Russia]. Voronezh, Voronezhskaya oblastnaya tipografiya Publ., 2016, 236 p.
6. Perepravo N.I., Zolotarev V.N., Shatskiy I.M., Stepanova G.V., Georgiadi N.I. Agroekologicheskie i agrotekhnicheskie osnovy semenovodstva mnogoletnikh trav [Agroecological and agrotechnical bases of the perennial grasses seed-growing]. Chapter in book: *Kormovye ekosistemy Tsentralnogo Chernozemya Rossii: agrolandshaftnye i tekhnologicheskie osnovy* [Fodder ecosystems Central Chernozem region of Russia: agrolandscape and technological bases]. Ed.: V.M. Kosolapov. Moscow, Rosselkhozakademiya Publ., 2016, pp. 237–378.
7. Zolotarev V.N., Perepravo N.I., Stepanova G.V. Biologicheskie osnovy agroekologicheskogo semenovodstva lyutserny v Rossii [Biological fundamentals of agroecological alfalfa seed-growing in Russia]. *Vestnik rossiyskoy sel'skokhozyaystvennoy nauki* [Herald of the Russian agricultural science], 2016, no. 4, pp. 44–47.
8. Nenarokov M.I. Uluchshenie senokosov i pastbishch [Improvement of hayfields and pastures]. Voronezh, 1971, 360 p.
9. Kosolapov V.M., Shamsutdinov Z.Sh., Ivshin G.I., Kuleshov G.F., Novoselov M.Yu. et al. Osnovnye vidy i sorta kormovykh kultur: Itogi nauchnoy deyatel'nosti Tsentralnogo selektsionnogo tsentra [The basis species and varieties of forage crops: Results of the scientific activity of the Central Breeding Center]. Moscow, Nauka Publ., 2015, 545 p.
10. Kosolapov V.M., Shpakov A.S., Shamsutdinov Z.Sh., Kutuzova A.A., Perepravo N.I. et al. Rossiyskie sorta mnogoletnikh trav i aridnykh kultur, vpervye vkluychennyye v Gosreestr selektsionnykh dostizheniy v 2006–2009 gg., i ikh ispolzovanie na kormovye i drugie tseli [Russian varieties of perennial herbs and arid crops, first included in the State Register of Selection Achievements in 2006–2009, and their use for feed and other purposes]. Moscow, FGU RSK Publ., 2010, 64 p.
11. Zolotarev V.N. Sortovaya struktura semennykh posevov klevra lugovogo [Varietal structure of meadow clover crops for seed purposes]. *Zemledelie* [Agriculture], 2002, no. 6, pp. 41–42.
12. Degunova N.B., Shkodina E.P. Otsenka sostoyaniya kormoproizvodstva i sravnitel'naya otsenka sortov klevra lugovogo v usloviyakh Novgorodskoy oblasti [Assessment of forage production and comparative evaluation of varieties of red clover in conditions of Novgorod region]. *Adaptivnoe kormoproizvodstvo* [Adaptive fodder production], 2017, no. 4, pp. 51–64, URL: <http://www.adaptagro.ru>.
13. Shamsutdinov Z.Sh., Piskovatskiy Yu.M., Novoselov M.Yu., Tyurin Yu.S., Kostenko S.I. et al. Dostizheniya, prioritetye napravleniya i zadachi seleksii i semenovodstva kormovykh kultur

- [Achievements, priority directions and tasks of selection and seed production of forage crops]. *Kormoproizvodstvo [Fodder Journal]*, 2016, no. 8, pp. 27–34.
14. Shamsutdinov Z.Sh., Piskovatskiy Yu.M., Novoselov M.Yu., Tyurin Yu.S., Kostenko S.I. et al. Seleksiya i semenovodstvo kormovykh kultur v Rossii: dostizheniya i strategicheskie napravleniya v kontekste povysheniya konkurentosposobnosti [Selection and seed production of forage crops in Russia: achievements and strategic directions in the context of increasing competitiveness]. *Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta [Proceedings of the Kuban State Agrarian University]*, 2015, no. 3 (54), pp. 349–356.
 15. Shamsutdinov Z.Sh., Kosolapov V.M., Piskovatskiy Yu.M., Nenarokov Yu.M., Solozhentseva L.F. et al. Adaptivnaya sistema seleksii kormovykh rasteniy (biogeotsenoticheskiy podkhod) [Adaptive system of selection of fodder plants (biogeocenotic approach)]. Moscow, Moscow State Regional University Publ., 2007, 224 p.
 16. Perepravo N., Zolotarev V., Georgiadi N. Semenovodstvo klevera v Rossii [Clover seed production in Russia]. *Seleksiya, semenovodstvo i genetika [Breeding, seed production and genetics]*, 2017, no. 1 (13), pp. 46–50.
 17. Zolotarev V., Perepravo N., Kozlova T. Agrotehnika semenovodstva klevera: vazhnye momenty [Agrotechnology seed production clover: important points]. *Seleksiya, semenovodstvo i genetika [Breeding, seed production and genetics]*, 2017, no. 2 (14), pp. 32–35.
 18. Perepravo N.I., Zolotarev V.N., Karpin V.I., Ryabova V.E. Nauchnye problemy semenovodstva i semenovedeniya mnogoletnikh trav [Scientific problems of seed production and seed science of perennial grasses]. *Kormoproizvodstvo Rossii [Russian feed production: collected articles]*. Moscow, 1997, pp. 272–290.
 19. Novoselova A.S., Konstantinova A.M., Kuleshov G.F., Smurygin M.A., Ezhakova O.F., Mikhaylichenko B.P. Seleksiya i semenovodstvo mnogoletnikh trav [Selection and seed production of perennial grasses]. Moscow, Kolos Publ., 1978, 303 p.
 20. Zaryanova Z.A., Zotikov V.I., Kiryukhin S.V. Vidovoe i sortovoe raznoobrazie mnogoletnikh trav dlya usloviy Orlovskoy oblasti [Species and varietal diversity of perennial grasses for the conditions of the Orel region]. *Kormoproizvodstvo [Fodder Journal]*, 2017, no. 11, pp. 32–39.
 21. Zaryanova Z.A. Semennaya produktivnost sortov klevera lugovogo razlichnogo tipa spelosti v usloviyakh severnoy chasti Tsentralno-Chernozemnogo regiona [Seed productivity of meadow clover varieties of various types of ripeness in the Northern part of the Central Black Earth region]. *Zernobobovye i krupyanye kultury [Leguminous and groats crops]*, 2012, no. 2, pp. 108–115.
 22. Shatskiy I.M., Zolotarev V.N., Ivanov I.S., Labinskaya R.M., Saprykina N.V., Ostrikova M.G., Chekmareva A.V. Strategiya seleksii i semenovodstva mnogoletnikh trav dlya usloviy Tsentralno-Chernozemnogo regiona [The strategy of selection and seed production of perennial grasses for the conditions of the Central Black Earth region]. *Aktualnye problemy agronomii sovremennoy Rossii i puti ikh resheniya: materialy Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., posvyashchennoy 105-letiyu fakulteta agronomii, agrokhimii i ekologii [Actual problems of agronomy of modern Russia and ways to solve them: Proc. Int. scientific-practical Conf., dedicated to the 105th anniversary of the Faculty of Agronomy, Agricultural Chemistry and Ecology]*. Voronezh, Voronezh SAU Publ., 2018, pp. 208–217.
 23. Novoselov M.Yu., Starshinova O.A., Drobysheva L.V. Ispolzovanie allopoliploidii v seleksii klevera lugovogo [The use of allopolyploidy in the selection of meadow clover]. *Kormoproizvodstvo [Fodder Journal]*, 2016, no. 9, pp. 39–43.
 24. Novoselov M.Yu. Seleksiya klevera lugovogo na povyshenie stressoustoychivosti [Selection of meadow clover to increase stress resistance]. *Kormoproizvodstvo: problemy i puti resheniya [Fodder production: problems and solutions]*. Moscow, Rosinformagrotekh Publ., 2007, pp. 257–262.
 25. Novoselov M.Yu. Seleksiya klevera na povyshenie ustoichivosti k stressovym vozdeystviyam [Selection of clover to increase resistance to stress impact]. *Seleksiya i semenovodstvo mnogoletnikh*

- trav [Selection and seed production of perennial grasses]. Eds.: A.S. Novoselova et al. Voronezh, Publ. named E.A. Bolkhovitinov, 2005, pp. 47–56.
26. Novoselova A.S., Zaryanova Z.A., Polyudina R.I., Tumasova M.I., Payvina T.T., Nikiforova E.V., Gripas M.I., Ulyantseva V.P. Metody selektsii, povyshayushchie semennuyu produktivnost diploidov klevera lugovogo [Breeding methods that increase seed productivity of meadow clover diploids]. *Metodicheskie ukazaniya po selektsii i pervichnomu semenovodstvu klevera* [Guidelines for selection and primary seed production of clover]. Eds.: Z.Sh. Shamsutdinov, A.S. Novoselova, S.A. Bekuzarova. Moscow, Tipografiya Rosselkhozakademii Publ., 2002, pp. 38–39.
 27. Smurygin M.A., Novoselova A.S., Konstantinova A.M., Rubtsov M.I., Filimonov M.A. et al. Metodicheskie ukazaniya po selektsii mnogoletnikh trav [Guidelines for the selection of perennial grasses]. Moscow, 1985, 188 p.
 28. Mikhaylichenko B.P., Perepravo N.I., Zolotarev V.N. Nauchnye osnovy zonalnogo semenovodstva mnogoletnikh trav [Scientific fundamentals of zonal seed growing of perennial grasses]. *Selektsiya i semenovodstvo* [Selection and seed growing], 1999, no. 4, pp. 38–42.
 29. Zolotarev V.N. Tekhnologicheskie osnovy sokhraneniya sortovykh priznakov ultrarannespelogo klevera lugovogo [Technological basis for the preservation of varietal characteristics of ultra-early-ripening meadow clover]. *Kormoproizvodstvo* [Fodder Journal], 2005, no. 10, pp. 24–27.
 30. Zolotarev V.N. Otsenka vliyaniya srokov uborki klevera lugovogo na biotipicheskiy sostav rannespelykh populyatsiy [Evaluation of the effect of harvesting time clover it the composition of early maturing populations]. *Doklady Rossiyskoy akademii selskokhozyaystvennykh nauk* [Reports of the Russian Academy of Agricultural Sciences], 2005, no. 2, pp. 15–18.
 31. Mikhaylichenko B.P., Perepravo N.I., Ryabova V.E., Zolotarev V.N., Karpin V.I. et al. Semenovodstvo mnogoletnikh trav. Prakticheskie rekomendatsii po osvoeniyu tekhnologiy proizvodstva semyan osnovnykh vidov mnogoletnikh trav [Seed growing of perennial grasses. Practical recommendations for mastering the technology of seed production of the main types of perennial grasses]. Moscow, Vostok Publ., 1999, 143 p.
 32. Perepravo N.I., Kosolapov V.M., Zolotarev V.N., Shevtsov A.V. Sovremennoe sostoyanie i osnovnye napravleniya razvitiya travoseyaniya i semenovodstva kormovykh trav v Rossii [The current state and the main directions of development of forage grass seeding and seed multiplication in Russia]. *Adaptivnoe kormoproizvodstvo* [Adaptive fodder production], 2014, no. 1, pp. 12–21. URL: <http://www.adaptagro.ru>.
 33. Perepravo N.I., Zolotarev V.N., Kosolapov V.M., Ryabova V.E., Karpin V.I., Trukhan O.V. Agroekologicheskoe semenovodstvo mnogoletnikh trav: metodicheskoe posobie [Agroecological seed farming of perennial grasses: a methodological guide]. Moscow, RSAU–MAA named K.A. Timiryazev Publ., 2013, 54 p.