

ОСНОВНЫЕ ИТОГИ СЕЛЕКЦИИ И СЕМЕНОВОДСТВА МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ НА ДОНУ ЗА 2010–2020 ГОДЫ

С. А. Игнатъев, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории многолетних трав, mногоletnie.travy@mail.ru, ORCID ID: 0000-0003-0715-2982;

А. А. Регидин, младший научный сотрудник лаборатории многолетних трав, ORCID ID: 0000-0002-3246-1501;

Т. В. Грязева, кандидат сельскохозяйственных наук, агроном лаборатории многолетних трав, ORCID ID: 0000-0002-6846-1108;

К. Н. Горюнов, агроном лаборатории многолетних трав, ORCID ID: 0000-0002-5685-6508

ФГБНУ «Аграрный научный центр «Донской»,

347740, Ростовская обл., г. Зерноград, Научный городок, 3; e-mail: vniizk30@mail.ru

В статье представлен обзор работы лаборатории селекции и семеноводства многолетних трав ФГБНУ «АНЦ «Донской» за десятилетний период. Представлена краткая история развития лаборатории с момента ее формирования по наши дни. Основной целью работы в данный период были выведение, размножение, внедрение в производство новых сортов люцерны и эспарцета, отличающихся широким спектром устойчивости к различным стрессовым факторам, а также с высокой урожайностью кормовой массы и семян. В коллекционных питомниках люцерны за это время прошли агробиологическую оценку более 600 сортообразцов из мировой коллекции ВИР, других научно-исследовательских учреждений и гибридов местной селекции. На основе этой работы методами гибридизации и отбора создан исходный материал с широкой изменчивостью хозяйственно-биологических полезных признаков. Лучшие линии и гибриды вошли в состав сложного гибридных популяций, которые стали основой новых сортов люцерны – Селянка (2013) и Голубка (2019). На протяжении всей истории лаборатории уделялось большое внимание созданию новых сортов эспарцета, в результате было районировано несколько его сортов: Северокавказский двуукосный (1947), Зерноградский 2 (1998), Зерноградский 3 (2001), Атаманский (2004), Велес (2010). За последние десять лет созданы, прошли государственное сортоиспытание и были включены в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию по нескольким регионам РФ, сорта эспарцета Сударь (2013) и Шурави (2019), которые охраняются патентом. Приведено краткое описание актуальных проблем селекции и первичного семеноводства многолетних трав, а также направлений работы лаборатории для их решения. Освещена публикационная активность лаборатории.

Ключевые слова: многолетние травы, люцерна, эспарцет, сорт, селекция, первичное семеноводство.

Для цитирования: Игнатъев С. А., Регидин А. А., Грязева Т. В., Горюнов К. Н. Основные итоги селекции и семеноводства многолетних трав на Дону за 2010–2020 годы // *Зерновое хозяйство России*. 2020. № 6(72). С. 26–31. DOI: 10.31367/2079-8725-2020-72-6-26-31.



THE MAIN RESULTS OF BREEDING AND SEED PRODUCTION OF PERENNIAL GRASSES ON THE DON AREA IN 2010-2020

S. A. Ignatiev, Candidate of Agricultural Sciences, leading researcher of the laboratory for perennial grasses, mногоletnie.travy@mail.ru, ORCID ID: 0000-0003-0715-2982;

A. A. Regidin, junior researcher of the laboratory for perennial grasses, ORCID ID: 0000-0002-3246-1501;

T. V. Gryazeva, Candidate of Agricultural Sciences, agronomist of the laboratory for perennial grasses, ORCID ID: 0000-0002-6846-1108;

K. N. Goryunov, agronomist of the laboratory for perennial grasses, ORCID ID: 0000-0002-5685-6508

Agricultural Research Center "Donskoy",

347740, Rostov region, Zernograd, Nauchny Gorodok, 3; e-mail: vniizk30@mail.ru

The current paper has presented an overview of the work of the laboratory for breeding and seed production of perennial grasses of the ARC "Donskoy" over a ten-year period. There has been presented a brief history of the development of the laboratory from the moment of its establishment to the present day. The main purpose of the work in this period was the breeding, reproduction, introduction into production of the new alfalfa and sainfoin varieties with a wide range of resistance to various stress factors with high productivity of forage and seeds. In the collection farms of alfalfa there have been tested and agro biologically estimated more than 600 varieties from the world collection of VIR, other research institutions and local hybrids. Based on this work there have been developed an initial material with a wide variability of economically-biological useful characters using the methods of hybridization and selection. The best lines and hybrids were included in the complex hybrid populations, which became the basis for the development of the new alfalfa varieties 'Selyanka' (2013) and 'Golubka' (2019). Throughout the history of the laboratory, great attention was paid to the development of the new sainfoin varieties, as a result of which there were zoned such varieties as 'Severokavkazsky dvukosny' (1947), 'Zernogradsky 2' (1998), 'Zernogradsky 3' (2001), 'Atamansky' (2004), 'Veles' (2010). Over the past ten years, there were developed the sainfoin varieties 'Sudar' (2013) and 'Shuravi' (2019) protected by a patent, the varieties undergone the State Variety Testing, were included into the State List of Breeding Achievements approved for use in several regions of the Russian Federation. There has been given a brief description of the current

problems of breeding and primary seed production of perennial grasses, as well as the directions of the laboratory's work to solve them. There has been presented the publication activity of the researchers of the laboratory.

Keywords: *perennial grasses, alfalfa, sainfoin, variety, breeding, primary seed production.*

Введение. Многолетним травам принадлежит важная роль в создании продуктивного и устойчивого функционирования растениеводства и земледелия. Они являются главнейшими производителями полноценных кормов для сельскохозяйственных животных, выполняют почвоохранные и ресурсосберегающие функции и этим связывают в единое целое растениеводство, земледелие и животноводство.

В выполнении этих задач, необходимых для эффективного ведения сельскохозяйственного производства, сорту принадлежит ведущая роль, так как он является самым доступным средством, способным обеспечить животных полноценными кормами, растениеводству дать рациональный предшественник, земледелию – экономию средств на применении минеральных удобрений и предотвращение водной и ветровой эрозии.

Лаборатория селекции и семеноводства многолетних трав под руководством Д. И. Возного организована в середине 30-х гг. прошедшего века. Ее создание явилось следствием больших перемен в сельскохозяйственной науке и производстве, большой потребности растениеводства не только в новых урожайных сортах зерновых культур и трав, но и их интродукции, во введении в культуру в различных зонах страны.

На протяжении всех последующих лет на юге страны лаборатория стала заметной в выведении, размножении, внедрении в производство новых урожайных сортов и технологий возделывания люцерны, эспарцета, костреца, пырея, житняка. В это время приходилось не только создавать сорта кормовых трав, но и выполнять большую работу по пропаганде использования новых для производства кормовых культур – пырея, костреца и эспарцета. Культуры выращивания житняка, пырея, костреца и эспарцета практически не было.

В послевоенные 50-е и 60-е гг. семена злаковых кормовых трав ежегодно поставлялись во многие области СССР.

Последние 10 лет из почти 90-летней истории лаборатория селекции и первичного семеноводства многолетних трав продолжала плодотворно работать.

Цель исследований – выведение, размножение, внедрение в производство новых сортов люцерны и эспарцета, отличающихся широким спектром устойчивости к различным стрессовым факторам, а также с высокой урожайностью кормовой массы и семян.

Материалы и методы исследований.

Селекционная работа проводилась в южной зоне Ростовской области на землях ФГБНУ «АНЦ «Донской». В качестве объекта исследо-

ваний служили образцы, линии и сорта люцерны и эспарцета разного эколого-географического происхождения.

Основные методы работы – межвидовая и межсортная гибридизация, формирование синтетических популяций люцерны и эспарцета на основе широкого поликросса биотипов, свободно-ограниченное межсортное переопыление специально подобранных образцов этих культур в условиях изоляции.

Полевые исследования проводились согласно «Методическим рекомендациям по селекции многолетних трав» (1985).

Для погодно-климатических условий последнего десятилетия характерен острый недостаток влаги в период активной вегетации (Попов и др., 2012; Кривошеев и др., 2014; Донцова и Филиппов, 2014) на фоне повышения среднесуточных температур воздуха и напряженный в 65–70% лет гидротермический коэффициент (Самофалова и др., 2019).

Особенно острый недостаток влаги отмечался в позднелетний и осенний периоды, что затягивало начало осенней вегетации многолетних бобовых трав и ухудшало их подготовку к зимним условиям.

Результаты и их обсуждение. В Северо-Кавказском регионе наиболее перспективной и эффективной кормовой многолетней бобовой культурой является люцерна. При широком ареале ее возделывания для повышения эффективности ее использования необходимы выведение и внедрение в производство новых сортов люцерны с широким спектром устойчивости к абиотическим и биотическим стрессовым факторам, со стабильной и высокой урожайностью кормовой массы и семян. В коллекционных питомниках люцерны за это время прошли агробиологическую оценку более 600 сортообразцов из мировой коллекции ВИР, других научно-исследовательских учреждений и гибридов местной селекции. На основе этой работы методами гибридизации и отбора создан исходный материал с широкой изменчивостью хозяйственно-биологических полезных признаков. Лучшие линии и гибриды вошли в состав сложногогибридных популяций, которые стали основой новых сортов люцерны – Селянка (2013) и Голубка (2019). Опубликован каталог источников ценных хозяйственно-биологических признаков люцерны (2018).

Сорт Селянка – сложногогибридная популяция, созданная методом поликросса из простых гибридов и сортов (Семиреченская местная х Краснокутская пестрогибридная), (Краснодарская ранняя х Манычская), Orca (K-39174), Манычская (рис. 1).



а) б)
Рис. 1. Сорт люцерны Селянка:
растение (а) и семена (б)

Fig. 1. The alfalfa variety 'Selyanka':
plant (a) and seeds (b)

Сорт люцерны изменчивой Селянка внесен в Государственный реестр селекционных достижений РФ с 2013 г., защищен патентом и допущен к использованию в наиболее засушливых регионах – Северо-Кавказском и Нижневолжском.

Высота растений в фазу начала цветения составляла 95–110 см, облиственность – 50–52%. Характеризуется ранним и дружным отрастанием весной и после укосов. В первом укосе средняя урожайность зеленой массы составляла 32,2 т/га, сухого вещества – 8,6 т/га, семян – 0,29 т/га.

В 2019 г. в Государственный реестр селекционных достижений РФ внесен новый сорт люцерны изменчивой – Голубка, защищенный патентом и допущенный к использованию в Нижневолжском регионе (рис. 2).



а) б)
Рис. 2. Сорт люцерны Голубка:
растение (а) и семена (б)

Fig. 2. The alfalfa variety 'Golubka':
plant (a) and seeds (b)

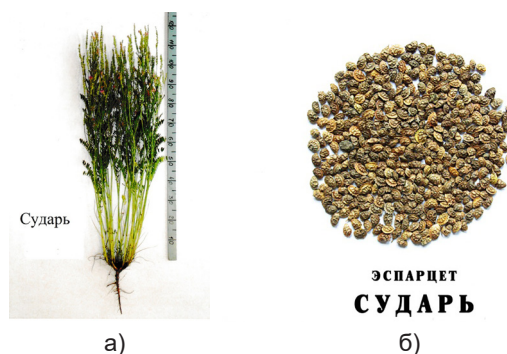
Сорт создан методом поликросса индивидуально-семейственных отборов в сортах Манычская и Донская 2. Высота растений в фазу начала цветения составляла 100–112 см, облиственность растений – 50–52%. Продолжительность периода от начала весеннего отрастания до первого укоса равнялась 70–76 дням. В первом укосе средняя урожайность зеленой массы составляла 33,6 т/га, сухого вещества – 9,1 т/га, семян – 0,31 т/га, что выше, чем у стандарта, соответственно на 13,6; 14,9 и 17,3%.

Важной кормовой культурой, зона возделывания которой в большей степени совпадает с зоной возделывания люцерны, является другая многолетняя бобовая трава – эспарцет. Он обладает рядом морфологических и хозяйственных признаков и свойств, которые делают его не менее важной, чем люцерна, кормовой культурой. Используемые сорта эспарцета обладают высокой урожайностью зеленой массы, засухоустойчивостью, морозостойкостью, скороспелостью. Преимущество его перед люцерной в значительной степени проявляется в острозасушливых условиях. Эспарцет не испытывает недостатка влаги благодаря хорошо развитой, глубоко проникающей в почву корневой системе, поэтому формирует стабильный и высокий урожай зеленой массы и семян. Зеленая масса достигает технической спелости на 12–15 дней раньше, чем у люцерны. В отличие от люцерны, у которой получение семян связано с применением инсектицидов, у эспарцета получение семян практически исключает использование инсектицидов. Эспарцет не требователен к почвенному плодородию и хорошо произрастает на смытых, каменистых и на малопродуктивных почвах в целом.

Люцерна и эспарцет в производстве кормов взаимодополняют друг друга и позволяют повысить эффективность растениеводства.

На протяжении всей истории лаборатории уделялось большое внимание созданию новых сортов эспарцета, в результате было районировано несколько его сортов: Северокавказский двуукосный (1947), Зерноградский 2 (1998), Зерноградский 3 (2001), Атаманский (2004), Велес (2010). За последние десять лет создан, прошел государственное сортоиспытание и был включен в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию по Северо-Кавказскому региону РФ, сорт эспарцета Сударь, охраняется патентом.

Сорт эспарцета Сударь – искусственная синтетическая популяция, созданная на основе индивидуально-семейственного отбора и поликросса в исходных формах К-17155, К-16423, К-13081, К-17395, К-30075, К-28632, К-30889, К-29625, К-37028, Северокавказский двуукосный, Зерноградский 2, Зерноградский 3 (рис. 3).



а) б)
Рис. 3. Сорт эспарцета Сударь:
растение (а) и семена (б)

Fig. 3. The sainfoin variety 'Sudar':
plant (a) and seeds (b)

По большинству морфологических признаков отнесен к эспарцету закавказского вида (*Onobrychis transcaucasica*). Растения сорта образуют куст полупрямостоячей и прямостоячей формы высотой в фазу начала цветения 100–110 см. Стебли ребристые, средней грубости, в основной массе полые, редко встречаются с выполненной сердцевинкой. Облиственность растений – 40–45%. Vegetационный период от начала весеннего отрастания до полной спелости семян составляет 85–100 дней, укосная спелость зеленой массы наступает через 45–60 дней. Средняя урожайность зеленой массы составляла 32,7 т/га, сена – 9,5 т/га, семян – 0,91 т/га. В сухом веществе содержится 18–19% сырого протеина, 28–30% клетчатки.

С 2019 г. в Госреестр селекционных достижений внесен и допущен к использованию в Северо-Кавказском, Нижневолжском и Средневолжском регионах новый сорт эспарцета Шурави (рис. 4).



Рис. 4. Сорт эспарцета Шурави: растение (а) и семена (б)
Fig. 4. The sainfoin variety 'Shuravi': plant (a) and seeds (b)

Сорт создан индивидуально-семейственным отбором в Северокавказском двуукосном, отборах № 9261 и № 9775, Зерноградском 2 и эспарцете дикорастущем К-44757 (Дагестан) с последующим поликроссом и массовым негативным отбором. По большинству признаков сорт эспарцета Шурави отнесен к эспарцету закавказского вида (*Onobrychis transcaucasica*).

Растения сорта образуют прямостоячий (40%), полупрямостоячий (40%) и полуразвалистый (20%) куст высотой в фазу начала цветения 98–110 см. Стебель ребристый, толстый, слабо опушен, мягкий, большей частью полый, хотя встречается и выполненный. Облиственность растений – 40–45%. Vegetационный период от начала весеннего отрастания до первого укоса составляет 47–62 дня, до полной спелости семян – 87–95 дней.

Средняя урожайность зеленой массы за время его испытаний была 34,3 т/га, сухого вещества – 9,3 т/га, семян – 1,15 т/га. В сухом веществе среднее содержание сырого протеина составляло 18,59%, клетчатки – 31,2%.

В лаборатории проводится необходимая работа по ведению первичного семеноводства многолетних трав селекции ФГБНУ «АНЦ «Донской» как внесенных в реестр, так и перспективных сортов люцерны и эспарцета. Производятся оригинальные семена 6 сортов люцерны, 4 сортов эспарцета и 3 сортов многолетних кормовых злаков. В зависимости от складывающихся погодно-климатических и организационно-хозяйственных условий выращивается 1300–2000 кг семян люцерны, 3500–8100 кг семян эспарцета и 1100–2200 кг семян житняка, костреца и пырея. Оригинальные семена поступают на опытные станции института или их приобретают другие хозяйства региона, способные вести дальнейшее семеноводство многолетних трав (рис. 5).



Рис. 5. Питомники размножения (слева направо): эспарцет Сударь, люцерна Селянка, житняк Зерноградский 1, кострец Безостый 2, пырей Ростовский 31

Fig. 5. Breeding farms (from left to right): the sainfoin variety 'Sudar', the alfalfa variety 'Selyanka', the wheatgrass variety 'Zernogradsky 1', the brome 'Bezosty 2', the bluegrass variety 'Rostovsky 31'

Определенные трудности вызывает определение времени скашивания зеленой массы для ее наиболее рационального использования. В связи с этим было показано изменение основных хозяйственных признаков по фазам развития – бутонизация, стеблевание, начало и конец цветения. Также определено изменение качественного состава сухого вещества по первому и второму укосам. Установлен на этой основе оптимальный срок скашивания зеленой массы люцерны на сено, сенаж, травяную муку, гранулы – начало цветения. При более раннем скашивании зеленая масса имеет высокое кормовое качество, но меньшую урожайность, при позднем – высокую урожайность, но качество ее существенно хуже (Игнатьев и др., 2016).

В серии статей освещались вопросы продуктивности люцерны и эспарцета, новых и допущенных к использованию сортов, качества их кормовой продукции и биоэнергетическая эффективность возделывания (Игнатьев и Грязева, 2018; Игнатьев и др., 2018; Игнатьев и Регидин, 2018; Игнатьев и др., 2018). Показано, что сорта люцерны селекции ФГБНУ «АНЦ «Донской» дают в среднем урожайность зеленой массы в первом укосе 30–35 т/га, сухого вещества – 8,0–8,5 т/га; во втором укосе – 18–20 т/га зеленой массы и 4,0–4,9 т/га сухого вещества. Сбор кормовых единиц составлял при этом 5100–5500 с 1 га, сырого протеина – 2,5–2,7 т/га. В 1 кг сухого вещества содержание обменной энергии составляло 9,8–10,2 МДж. У сортов эспарцета средняя урожайность зеленой массы достигала 28–30 т/га, сухого вещества – 7,5–8,0 т/га, сбор кормовых единиц – 4,8–5,5 тыс./га, сырого протеина – 1260–1345 кг/га, а в 1 кг сухого вещества было 9,5–10,0 МДж обменной энергии.

Изученные сорта люцерны и эспарцета имеют высокую биоэнергетическую эффективность.

В ряде работ представлена роль сортов эспарцета местной селекции как предшественников для озимых культур, используемых на сидеральное удобрение.

Во многих регионах страны имеется большое количество хозяйств, не имеющих животноводства и испытывающих затруднения в приобретении минеральных удобрений. Такие предприятия могут существенно экономить средства на приобретение удобрений, используя эспарцет как сидерат. Нами показано, что с 1 т сухого вещества различных сортов эспарцета в почву поступает в среднем макроэлементов: 20–30 кг/га азота, 6,5–7,2 кг/га фосфора и 16–19 кг/га калия, что в 2–4 раза превышает содержание этих элементов в 1 т навоза хорошего качества (Игнатьев и др., 2013; Игнатьев и др., 2017; Игнатьев и Регидин, 2019).

Сотрудники лаборатории откликнулись на текущие проблемы выращивания многолетних трав. Издавали и неоднократно переиздавали рекомендации по возделыванию люцерны, эспарцета, костреца, житняка на семена и сено. Ежегодно принимали участие в научно-практических конференциях и совещаниях разного уровня.

Выводы. Представленный обзор проводимой селекционной работы с многолетними травами показывает ее научную эффективность и необходимость дальнейшего продолжения работ как одного из важных подразделений на юге России, обеспечивающего растениеводство огромного региона высокопродуктивными сортами многолетних бобовых трав, качественными их семенами высоких репродукций.

Библиографические ссылки

1. Донцова А. А., Филиппов Е. Г. Создание новых сортов ячменя, адаптированных к усилению аридности климата // Зерновое хозяйство России. 2014. № 6(36). С. 43–49.
2. Игнатьев С. А., Грязева Т. В., Игнатьева Н. Г. Влияние сроков скашивания зеленой массы люцерны на продуктивность и ее кормовую ценность // Зерновое хозяйство России. 2016. № 5(47). С. 54–58.
3. Игнатьев С. А., Грязева Т. В., Игнатьева Н. Г., Регидин А. А. Изучение динамики продуктивности и качества корма разных сортов люцерны и эспарцета // Зерновое хозяйство России. 2018. № 5(59). С. 10–14.
4. Игнатьев С. А., Регидин А. А. Кормовая продуктивность и ценность как предшественника нового сорта эспарцета Шурави // Зерновое хозяйство России. 2019. № 4(64). С. 27–30.
5. Игнатьев С. А., Грязева Т. В., Метлина Г. В., Игнатьева Н. Г. Перспективный сорт люцерны изменчивой Голубка // Зерновое хозяйство России. 2018. № 1(55). С. 20–23.
6. Игнатьев С. А., Чесноков И. М., Грязева Т. В., Игнатьева Н. Г. Продуктивность и использование современных сортов эспарцета // Земледелие. 2013. № 8. С. 36–37.
7. Игнатьев С. А., Метлина Г. В., Грязева Т. В., Игнатьева Н. Г. Продуктивность и энергетическая эффективность возделывания сортов люцерны // Зерновое хозяйство России. 2017. № 5(53). С. 61–65.
8. Игнатьев С. А., Регидин А. А. Результативность селекции эспарцета на кормовую и семенную продуктивность // Зерновое хозяйство России. 2018. № 3(57). С. 49–52.
9. Игнатьев С. А., Грязева Т. В. Результаты селекции люцерны на продуктивность // Зерновое хозяйство России. 2018. № 4(58). С. 62–67.
10. Кривошеев Г. Я., Игнатьев А. С., Буин Н. П. Изменение климатических условий в южной зоне Ростовской области в период вегетации кукурузы // Зерновое хозяйство России. 2014. № 1(31). С. 44–50.
11. Попов А. С., Янковский Н. Г., Овсянникова Г. В., Сухарев А. А., Кравченко М. Е. Особенности погодных условий в южной зоне Ростовской области // Зерновое хозяйство России. 2012. № 3(21). С. 56–59.

12. Самофалова Н. Е., Дубинина О. А., Самофалов А. П., Иличкина Н. П. Роль метеофакторов в формировании продуктивности озимой твердой пшеницы // Зерновое хозяйство России. 2019. № 5(65). С. 18–23.

References

1. Doncova A. A., Filippov E. G. Sozdanie novykh sortov yachmenya, adaptirovannykh k usileniyu aridnosti klimata [Development of new barley varieties adapted to the increasing aridity of the climate] // Zernovoe hozyajstvo Rossii. 2014. № 6(36). S. 43–49.
2. Ignat'ev S. A., Gryazeva T. V., Ignat'eva N. G. Vliyaniye srokov skashivaniya zelenoy massy lyucerny na produktivnost' i ee kormovuyu cennost' [Influence of mowing time of alfalfa green mass on productivity and its feed value] // Zernovoe hozyajstvo Rossii. 2016. № 5(47). S. 54–58.
3. Ignat'ev S. A., Gryazeva T. V., Ignat'eva N. G., Regidin A. A. Izuchenie dinamiki produktivnosti i kachestva korma raznykh sortov lyucerny i esparceta [Productivity of various alfalfa varieties in the south of the Rostov region] // Zernovoe hozyajstvo Rossii. 2018. № 5(59). S. 10–14.
4. Ignat'ev S. A., Regidin A. A. Kormovaya produktivnost' i cennost' kak predshestvennika novogo sorta esparceta Shuravi [Forage productivity and value as a forecrop of the new sainfoin variety 'Shuravi'] // Zernovoe hozyajstvo Rossii. 2019. № 4(64). S. 27–30.
5. Ignat'ev S. A., Gryazeva T. V., Metlina G. V., Ignat'eva N. G. Perspektivnyy sort lyucerny izmenchivoj Golubka [A promising variety of alfalfa 'Golubka'] // Zernovoe hozyajstvo Rossii. 2018. № 1(55). S. 20–23.
6. Ignat'ev S. A., Chesnokov I. M., Gryazeva T. V., Ignat'eva N. G. Produktivnost' i ispol'zovanie sovremennykh sortov esparceta [Productivity and use of modern sainfoin varieties] // Zemledelie. 2013. № 8. S. 36–37.
7. Ignat'ev S. A., Metlina G. V., Gryazeva T. V., Ignat'eva N. G. Produktivnost' i energeticheskaya effektivnost' vozdel'yvaniya sortov lyucerny [Productivity and energy efficiency of alfalfa cultivation] // Zernovoe hozyajstvo Rossii. 2017. № 5(53). S. 61–65.
8. Ignat'ev S. A., Regidin A. A. Rezul'tativnost' selekcii esparceta na kormovuyu i semennuyu produktivnost' [The effectiveness of sainfoin breeding for fodder and seed productivity] // Zernovoe hozyajstvo Rossii. 2018. № 3(57). S. 49–52.
9. Ignat'ev S. A., Gryazeva T. V. Rezul'taty selekcii lyucerny na produktivnost' [Results of breeding alfalfa for productivity] // Zernovoe hozyajstvo Rossii. 2018. № 4(58). S. 62–67.
10. Krivosheev G. Ya., Ignat'ev A. S., Buin N. P. Izmeneniye klimaticheskikh uslovij v yuzhnoy zone Rostovskoy oblasti v period vegetatsii kukuruzy [Changes of climatic conditions in the southern zone of the Rostov region during maize growing season] // Zernovoe hozyajstvo Rossii. 2014. № 1(31). S. 44–50.
11. Popov A. S., Yankovskiy N. G., Ovsyannikova G. V., Suharev A. A., Kravchenko M. E. Osobennosti pogodnykh uslovij v yuzhnoy zone Rostovskoy oblasti [Features of weather conditions in the southern zone of the Rostov region] // Zernovoe hozyajstvo Rossii. 2012. № 3(21). S. 56–59.
12. Samofalova N. E., Dubinina O. A., Samofalov A. P., Ilichkina N. P. Rol' meteofaktorov v formirovaniy produktivnosti ozimoy tverdoj pshenicy [The role of weather factors in the formation of winter durum wheat productivity] // Zernovoe hozyajstvo Rossii. 2019. № 5(65). S. 18–23.

Поступила: 09.01.20; принята к публикации: 05.02.20.

Критерии авторства. Авторы статьи подтверждают, что имеют на статью равные права и несут равную ответственность за плагиат.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Авторский вклад. Игнатьев С. А., Регидин А. А., Грязева Т. В., Горюнов К. Н. – концептуализация исследования, анализ данных и их интерпретация, подготовка рукописи.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.