

КОЛЛЕКЦИИ МИРОВЫХ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ПРИОРИТЕТНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ СЕЛЕКЦИИ

Научная статья
УДК 633.366(470.620)
DOI: 10.30901/2227-8834-2026-1-010



Селекционный потенциал образцов донника из коллекции ВИР в условиях Северного Кавказа

Ю. А. Просвирин¹, О. В. Дук², В. В. Чумакова³

¹ Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова, Кубанская опытная станция – филиал ВИР, Краснодарский край, Россия

² Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова, Санкт-Петербург, Россия

³ Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр, Михайловск, Россия

Автор, ответственный за переписку: Ольга Владимировна Дук, duk-olg@yandex.ru

Актуальность. Донник (*Melilotus* Mill.) – ценная кормовая, фитомелиоративная, медоносная и лекарственная культура, отличается засухоустойчивостью, зимостойкостью, солеустойчивостью, имеет широкий ареал. Для создания высокопродуктивных сортов донника, адаптированных к условиям Северного Кавказа, необходим исходный материал, отвечающий задачам селекции.

Материалы и методы. По методическим указаниям ВИР и классификатору рода *Melilotus* на Кубанской опытной станции ВИР проведен скрининг образцов из коллекции донника. Изучали наиболее распространенные и продуктивные виды *M. albus* Medik. и *M. officinalis* (L.) Pall., а также перспективные для использования в селекции *M. dentatus* (Waldst. et Kit.) Desf., *M. wolgicus* Poir. и *M. tauricus* (M. Bieb.) Ser. Статистическая обработка результатов исследования выполнена методами базовой статистики, дисперсионного, корреляционного и факторного анализов.

Результаты. Выделены образцы донника, превысившие стандарт по урожайности зеленой и воздушно-сухой массы, облиственности и высоте растений. Выявлена факторная структура изменчивости селекционно ценных признаков. Найдены образцы, перспективные для использования в селекции в качестве источников селекционно ценных признаков: 1) урожайности зеленой массы – дикорастущие *M. wolgicus* из Венгрии (к-40146), *M. albus* из Таджикистана (к-31403) и Израиля (к-43714); 2) урожайности воздушно-сухой массы – дикорастущие образцы *M. wolgicus* из Венгрии (к-40146) и *M. albus* из Канады (к-1006); 3) высокорослости – дикорастущие *M. albus* из Канады (к-1006) и сорт этого же вида 'Vokros' из Венгрии (к-30495); 4) высокой облиственности растений – дикорастущий образец *M. officinalis* из Саратовской области (к-10277).

Заключение. Оценка селекционного потенциала образцов донника из коллекции ВИР позволила выявить новые источники селекционно ценных признаков, адаптированные к условиям Северного Кавказа.

Ключевые слова: Краснодарский край, *Melilotus*, источники и изменчивость селекционно ценных признаков

Благодарности: работа выполнена в рамках государственного задания согласно тематическому плану ВИР по проекту: FGEM-2022-0002 «Выявление возможностей генофонда бобовых культур для оптимизации их селекции и диверсификации использования в различных отраслях народного хозяйства».

Для цитирования: Просвирин Ю.А., Дук О.В., Чумакова В.В. Селекционный потенциал образцов донника из коллекции ВИР в условиях Северного Кавказа. *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*. 2026;187(1):123-139. DOI: 10.30901/2227-8834-2026-1-010

Прозрачность финансовой деятельности: авторы не имеют финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах. Авторы благодарят рецензентов за их вклад в экспертную оценку этой работы. Мнение журнала нейтрально к изложенным материалам, авторам и их месту работы.

COLLECTIONS OF THE WORLD'S CROP GENETIC RESOURCES FOR THE DEVELOPMENT OF PRIORITY PLANT BREEDING TRENDS

Original article

DOI: 10.30901/2227-8834-2026-1-010

Breeding potential of sweet clover accessions from the VIR collection under the conditions of the North Caucasus

Yuri A. Prosvirin¹, Olga V. Duk², Vera V. Chumakova³

¹ N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources, Kuban Experiment Station – branch of VIR, Krasnodar Territory, Russia

² N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources, St. Petersburg, Russia

³ North-Caucasian Federal Scientific Agrarian Center, Mikhailovsk, Russia

Corresponding author: Olga V. Duk, duk-olg@yandex.ru

Background. Sweet clover is a valuable fodder, phytomeliorative, melliferous, and medicinal crop. It is drought-resistant, winter-hardy, salt-tolerant, and has a wide range of distribution. To develop highly productive sweet clover cultivars adapted to the conditions of the North Caucasus, it is necessary to have source material that meets the requirements of breeding.

Materials and methods. Sweet clover accessions from the VIR collection were screened at the Kuban Experiment Station of VIR in accordance with VIR's guidelines for studying the collection of perennial forage plants and the list of descriptors for the genus *Melilotus* Mill. The study was focused on the most common and productive species: *M. albus* Medik., and *M. officinalis* (L.) Pall., as well as on a number of species promising for breeding: *M. dentatus* (Waldst. et Kit.) Desf., *M. wolgicus* Poir., and *M. tauricus* (M. Bieb.) Ser. Statistical processing of the research results was performed using basic statistics, analysis of variance, correlation and factor analyses.

Results. Sweet clover accessions that exceeded the reference in the yield of green and air-dry biomass, leafiness, and plant height were selected. The factor structure was specified for the variability of traits valuable for breeding. Accessions promising as potential sources of such traits were identified: 1) for green biomass yield, wild *M. wolgicus* from Hungary (k-40146), and *M. albus* from Tajikistan (k-31403) and Israel (k-43714); 2) for air-dry biomass yield, wild *M. wolgicus* from Hungary (k-40146) and *M. albus* from Canada (k-1006); 3) for greater plant height, wild *M. albus* from Canada (k-1006), and cv. 'Bokros' from Hungary (k-30495); 4) for higher leafiness, a wild specimen of *M. officinalis* from Saratov Province (k-10277).

Conclusion. The assessment of the breeding potential in sweet clover accessions from the VIR collection helped to identify new sources of valuable traits adapted to the conditions of the North Caucasus.

Keywords: Krasnodar Territory, *Melilotus*, sources and variability of agronomic traits

Acknowledgments: the work was carried out within the framework of the state task in accordance with the thematic plan of VIR for Project No. FGEM-2022-0002 "Identifying possibilities in the genetic diversity of leguminous crops to optimize their breeding and diversify uses in various sectors of the national economy".

For citation: Prosvirin Yu.A., Duk O.V., Chumakova V.V. Breeding potential of sweet clover accessions from the VIR collection under the conditions of the North Caucasus. *Proceedings on Applied Botany, Genetics and Breeding*. 2026;187(1):123-139. (In Russ.). DOI: 10.30901/2227-8834-2026-1-010

Financial transparency: the authors have no financial interest in the presented materials or methods. The authors thank the reviewers for their contribution to the peer review of this work. The journal's opinion is neutral to the presented materials, the authors or their employers.

Введение

Донник (*Melilotus* Mill.) относится к семейству Fabaceae Lindl., трибе Trifolieae Endl. (клеверные), характеризуется универсальностью использования: ценная кормовая, фитомелиоративная, медоносная и лекарственная культура. Виды этого рода малотребовательны к плодородию почв. Отличаются засухоустойчивостью, зимостойкостью, солеустойчивостью. На засоленных почвах донник в 10–20 раз превосходит по урожайности многолетние травы, является рассолителем и обогащает почвы азотом (Suvorov, 1962; Riksen et al., 2024; Yushkevich et al., 2025).

Донник белый (*M. albus* Medik.) и донник желтый (*M. officinalis* (L.) Pall.) распространены практически во всех растительных зонах РФ. Наибольшее разнообразие видов сосредоточено в степной зоне Кавказа, а также в среднегорной, где они встречаются на высоте до 2200 м н. у. м. (Suvorov, 1950, 1962).

Учитывая уникальные свойства донника, эта культура незаменима для освоения малопродуктивных, особенно горных, солонцовых и солончаковых почв. Н. И. Вавилов, изучая земледелие Канады, обратил внимание на донник как на культуру, наиболее быстро осваивающую поле и заслуживающую всемерного использования (Vavilov, 1987).

В настоящее время в культуру введены шесть видов донника: *M. albus*, *M. officinalis*, *M. dentatus* (Waldst. et Kit.) Desf., *M. wolgicus* Poir., *M. hirsutus* Lipsky, *M. suaveolens* Ledeb., из них четыре (*M. dentatus*, *M. wolgicus*, *M. hirsutus*, *M. suaveolens*) – относительно недавно. *M. dentatus* (донник зубчатый, или солончаковый) введен в культуру в Атырауском филиале Юго-Западного НИИ животноводства и растениеводства, где создан первый сорт донника зубчатого – ‘Сарайшик’ (Mukhambetov, 2009). Первый сорт *M. wolgicus* (донник волжский) ‘Карлыбас’ создан в НПЦ зернового хозяйства им. А.И. Бараева (Parsaev et al., 2020). Общеизвестно, что многие дикорастущие виды рода представляют интерес для селекции кормовых трав и кормопроизводства (Suvorov, 1950). Во-

влечение разнообразного исходного материала, собранного в природных местообитаниях на территории нашей страны и хранящегося в коллекции ВИР, позволит ускорить выведение сортов с заданными свойствами для различных регионов и направлений использования культуры.

Для создания высокопродуктивных сортов донника, адаптированных к условиям Северного Кавказа, необходим исходный материал, отвечающий задачам селекции. Особый интерес представляют уникальные образцы коллекции донника, имеющие биологический статус дикорастущих и обладающие высокой экологической устойчивостью. Цель исследования – раскрытие селекционного потенциала образцов донника из коллекции ВИР путем скрининга в условиях Северного Кавказа и выявление образцов, перспективных для использования в качестве источников селекционно ценных признаков.

Материалы и методы

На Кубанской опытной станции ВИР (Краснодарский край) в 2018–2019 гг. проведен скрининг 26 образцов двухлетних видов донника из коллекции ВИР различного происхождения, представленных не только наиболее распространенными и продуктивными видами – донником белым (*M. albus*) и донником желтым (*M. officinalis*), но и перспективными для селекции донником зубчатым (*M. dentatus*), донником волжским (*M. wolgicus*) и донником крымским (*M. tauricus* (M. Bieb.) Ser.).

Донник зубчатый отличается солеустойчивостью и низким содержанием кумарина, донник волжский – тонкостебельностью, засухоустойчивостью и зимостойкостью. Донник крымский характеризуется высокой облиственностью, низким содержанием кумарина и устойчивостью к мучнистой росе (Bobrov, 1945; Suvorov, 1962; Ivanov et al., 1984).

В исследовании находились 19 дикорастущих образцов и 7 селекционных сортов двухлетних видов донника из коллекции ВИР. Паспортные данные образцов приведены в таблице 1.

Таблица 1. Паспортные данные изучаемых образцов донника (*Melilotus* Mill.)

Table 1. Passport data of the studied sweet clover (*Melilotus* Mill.) accessions

№ по каталогу ВИР / VIR catalogue No.	Название / Name	Происхождение / Origin
Донник белый (<i>M. albus</i> Medik.)		
1006	Дикорастущий	Канада
2205	Дикорастущий	Воронежская область
30495	‘Vokros’	Венгрия
31403	Дикорастущий	Таджикистан
38872	‘Шедевр 75’	Казахстан
43580	Дикорастущий	Читинская область
43714	Дикорастущий	Израиль
44075	‘Приморский 74’	Приморский край
48542	Дикорастущий	Австралия

Таблица 1. Окончание

Table 1. The end

№ по каталогу ВИР / VIR catalogue No.	Название / Name	Происхождение / Origin
Донник желтый (<i>M. officinalis</i> (L.) Pall.)		
10277	Дикорастущий	Саратовская область
13397	Дикорастущий	Украина
36675	‘Малокумаринный’	США
36680	‘Малокумаринный’	США
38048	Дикорастущий	Казахстан
38632	Дикорастущий	США
39369	Дикорастущий	Азербайджан
50134	Дикорастущий	Узбекистан
52290	‘Ишимский Ранний’	Казахстан
53263	‘Донче’	Ставропольский край
Донник зубчатый (<i>M. dentatus</i> Waldst. et Kit.) Desf.)		
30502	Дикорастущий	Украина
31135	Дикорастущий	Челябинская область
31520	Дикорастущий	Курганская область
Донник волжский (<i>M. wolgicus</i> Poir.)		
40146	Дикорастущий	Венгрия
40965	Дикорастущий	Чехословакия
50831	Дикорастущий	Германия
Донник крымский (<i>M. tauricus</i> (M. Bieb.) Ser.)		
9372	Дикорастущий	Крым

Анализ образцов коллекции донника проводили в соответствии с методическими указаниями по изучению коллекции многолетних кормовых растений (Ivanov et al., 1985), которые применимы для двулетних видов, и классификатором рода *Melilotus* Mill. (Ivanov et al., 1988).

В качестве стандарта для всех видов использовали сорт донника желтого ‘Донче’ селекции Северо-Кавказского федерального научного аграрного центра и Ставропольского государственного аграрного университета (к-53263). Сорт включен в Госреестр и используется по всей территории РФ (<https://gossortrf.ru/registry>).

Перед закладкой питомника изучения образцов коллекции донника обработка поля включала типичные для данной зоны агротехнические приемы, такие как вспашка, дискование, фрезерная культивация и прикатывание. При уходе за посевами применялись обработка почвы мотоблоком и ручная прополка. Семена перед посевом скарифицировались. Питомник заложен в 4-кратной по-

вторности, площадь делянки – 1,4 м², норма высева семян – 2 г/м², глубина заделки – 2 см. Посев проводили вручную 25 апреля, когда в почве было достаточное количество влаги.

Образцы оценивали по основным селекционно ценным признакам: урожайности зеленой и воздушно-сухой массы, урожайности семян, высоте растений и облиственности образцов. Изучали продолжительность периода вегетации и межфазных периодов.

При изучении продолжительности периода вегетации и межфазных периодов фенофазу «полные всходы» отмечали, когда на делянке взошло более 75% растений; фенофазу «отрастание» – при разворачивании и увеличении размеров листьев; фенофазу «начало цветения» – при раскрытии цветков у 10–20% растений; фенофазу «созревание семян» – при побурении 60–80% бобов.

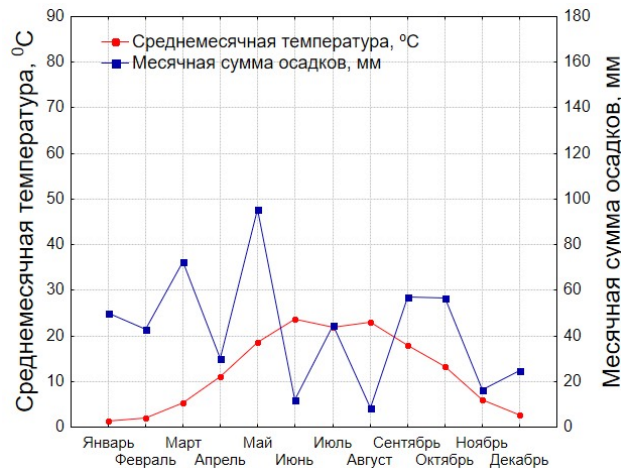
Урожайность зеленой массы учитывали в первый год жизни растений после прекращения роста, во второй год жизни – в начале цветения растений.

Урожайность воздушно-сухой массы определяли по пробному снопу зеленой массы (весом 500 г), который высушивали на открытом воздухе под навесом до постоянной массы.

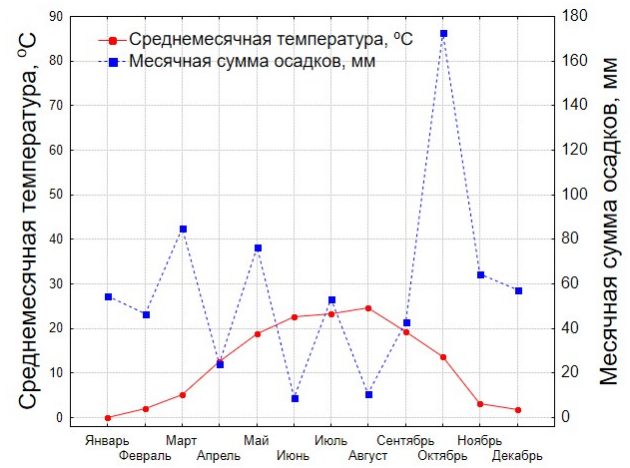
Высоту растений в первый год жизни измеряли после прекращения роста, во второй год жизни – в начале цветения растений.

Для вычисления облиственности растений использовали пробный сноп, взятый для определения воздушно-

время цветения образцов наблюдались частые дожди, что привело к уменьшению лёта опылителей и вызвало снижение семенной продуктивности образцов. Лето было жарким и сухим. Высокая температура, низкая относительная влажность воздуха и недостаток осадков способствовали быстрому расходу запасов влаги из почвы. На рисунке представлено графическое изображение погодных условий за годы изучения при помощи климатограмм.



a)



b)

Рисунок. Климатограммы: а) 2018 г.; б) 2019 г.

Figure. Climographs: a) for 2018; b) for 2019

сухой массы. Облиственность растений рассчитывали, как процент массы листьев от общей массы пробного снопа.

Урожайность семян учитывали после обмолота, высушивания и очистки.

Статистическая обработка результатов исследований выполнена методами базовой статистики, дисперсионного, корреляционного и факторного анализов в пакете программ Statistica 13.3 (Novikova, 2024). При анализе корреляционных связей считали очень сильными связи при значении r от 0,90 до 1, сильными – от 0,70 до 0,89, средними – от 0,50 до 0,69, умеренными – от 0,30 до 0,49, слабыми – от 0,10 до 0,29 (<https://sky.pro/wiki/analytics/koeffitsient-korreljatsii-polnaya-tablitsa-znachenij-i-ih-interpretatsiya>).

Погодные условия эксперимента

Кубанская опытная станция ВИР расположена в степной зоне Прикубанской равнины. Зона характеризуется обилием тепла, недостатком увлажнения и неустойчивостью всех метеорологических факторов (Gavrilov, 1961).

Метеорологические данные получены из метеопункта Кубанской опытной станции. Весна 2018 г. отличалась достаточным количеством осадков, что положительно отразилось на формировании корневой системы растений донника. Лето было засушливым. Недостаток влаги неблагоприятно сказался на развитии вегетативной массы растений. Осень отличалась неравномерным выпадением осадков и высокой температурой воздуха. Зима 2018/2019 г. была теплой, влажной и бесснежной. Погода была комфортной для перезимовки донника, выпадов растений не наблюдалось. Весна 2019 г. наступила рано и характеризовалась хорошей влагообеспеченностью. Во

Результаты и их обсуждение

Продолжительность вегетационного периода и продолжительность отдельных фенологических фаз – важнейшие характеристики экологической приспособленности образцов.

Посев был произведен в оптимальный срок, 25 апреля. У всех образцов донника белого и большинства образцов донника желтого фенофаза «полные всходы» наступила 13 мая. Период прорастания семян «посев – полные всходы» длился 18 дней. У трех дикорастущих образцов: донника желтого из Саратовской области (к-10227), зубчатого из Украины (к-30502) и волжского из Чехословакии (к-40965) фенофаза «полные всходы» наступила на два дня позже. Период прорастания семян «посев – полные всходы» длился 20 дней. Лето было засушливым, недостаток влаги сказался на развитии вегетативной массы растений. В первый год жизни у изучаемых образцов цветение не наступило. Осень отличалась теплой погодой и неравномерным распределением осадков. Прекращение вегетации у всех образцов отметили 20 октября и провели подкашивание образцов перед уходом в зиму. Вегетационный период составил 160 дней (158 дней у трех образцов, всходы которых появились на 2 дня позже).

Во второй год жизни растений фенофаза «отрастание» у всех образцов наблюдалась 3 марта. У большинства образцов фенофаза «начало цветения» наступила 30 мая, межфазный период «отрастание – начало цветения» составил 88 дней. У дикорастущих образцов: донника желтого из США (к-38632) и донника белого из Читинской области (к-43580) фенофаза «начало цветения» наступила 27 мая и межфазный период «отрастание – начало цве-

тения» составил 85 дней. У образцов донника белого: дикорастущих из Канады (к-1006), Таджикистана (к-31403) и Австралии (к-48542), а также сорта 'Vokros' из Венгрии (к-30495) начало цветения наступило 10 июня и межфазный период «отрастание – начало цветения» составил 99 дней. Межфазный период «отрастание – начало цветения» у всех образцов в соответствии с классификатором был длинным – от 85 до 99 дней. У большинства образцов фенофазу «созревание семян» наблюдали 4 июля. Межфазный период «отрастание – созревание семян» составил 123 дня. По продолжительности вегетационного периода большинство изучаемых образцов по классификатору отнесены к среднеспелым. У образцов донника белого: дикорастущих из Канады (к-1006), Таджикистана (к-31403), Израиля (к-43714) и Австралии (к-48542), а также сорта 'Vokros' из Венгрии (к-30495) фенофаза «созревание семян» наступила позже, 15 июля. Межфазный период «отрастание – созревание семян» был длинным и составил 134 дня. По продолжительности вегетационного периода эти образцы в соответствии с классификатором отнесены к позднеспелым.

Урожайность зеленой массы. Донник является ценным высокобелковым кормом для сельскохозяйственных животных, поэтому важнейшими характеристиками культуры являются урожайность зеленой и воздушно-сухой массы (Suvorov, 1950, 1962).

Диапазон варьирования признака для всех образцов составил от $0,24 \pm 0,08$ кг/м² до $3,55 \pm 1,48$ кг/м². По урожайности зеленой массы в среднем за два года изучения лучший результат показал дикорастущий образец донника волжского из Венгрии (к-40146), который превзошел стандарт на 55,0%. Превысили стандарт по этому признаку дикорастущие образцы донника белого из Израиля (к-43714) – на 24,5% и Таджикистана (к-31403) – на 17,9 (табл. 2).

Урожайность воздушно-сухой массы. Сено является важной составляющей рациона животных, особенно для районов, где климатические условия не позволяют круглогодично использовать зеленый корм. Сено донника лучше поедается животными, чем зеленый корм, так как при сушке значительно снижается содержание кумарина, придающего корму горький вкус (Suvorov, 1950, 1962).

Диапазон варьирования признака для всех образцов составил от $0,07 \pm 0,03$ кг/м² до $0,85 \pm 0,30$ кг/м². Лучшие показатели по этому признаку в среднем за два года изучения были у дикорастущих образцов донника волжского из Венгрии (к-40146), который превзошел стандарт на 23,2%, и донника белого из Канады (к-1006), превысившего стандарт на 20,3%. (табл. 3).

Высота растений – важный признак для оценки образцов, так как выявлена положительная корреляция урожайности зеленой и воздушно-сухой массы с высотой растений (Suvorov, 1950, 1962).

Диапазон варьирования признака для всех образцов составил от $87,50 \pm 20,97$ см до $126,25 \pm 16,75$ см. По высоте растений в среднем за два года изучения превысили стандарт на 4,4–8,7% дикорастущие образцы донника белого из Канады (к-1006) и Таджикистана (к-31403), сорта 'Vokros' из Венгрии (к-30495) и 'Приморский 74' из Приморского края (к-44075), а также дикорастущие образцы донника волжского из Венгрии (к-40146) и желтого из Казахстана (к-38048). Результаты представлены в таблице 4.

Облиственность растений в значительной степени определяет качество корма, так как в листьях содержится больше питательных веществ, чем в других частях растения (Suvorov, 1950, 1962).

Диапазон варьирования признака для всех образцов составил от $33,75 \pm 6,26\%$ до $48,00 \pm 4,64\%$. По облиственности растений в среднем за два года изучения дикорастущий образец донника желтого из Саратовской области (к-10277) превысил стандарт на 24,4%. На уровне стандарта была облиственность у дикорастущих образцов донника желтого из Узбекистана (к-50134), донника белого из Австралии (к-48542), Израиля (к-43714) и Воронежской области (к-2205). Дикорастущие образцы донника крымского из Крыма (к-9372) и донника зубчатого из Курганской области (к-31520) также не уступали стандарту по этому признаку (табл. 5).

Семенная продуктивность во второй год жизни растений составляла от $4,9 \pm 2,6$ г/м² до $99,5 \pm 13,2$ г/м². Все изучаемые образцы по данному признаку уступали стандарту, урожайность семян которого была $112,5 \pm 15,3$ г/м². Лучшим по этому показателю оказался сорт донника желтого 'Малокумаринный' из США (к-36675), семенная продуктивность которого составила 88,4% к стандарту.

Низкая семенная продуктивность была вызвана неравномерностью созревания и осыпаемостью семян изучаемых образцов.

Закономерности изменчивости и структуры связей признаков

В результате корреляционного анализа выявлена очень сильная связь урожайности зеленой массы с воздушно-сухой ($r = 0,97$), сильная связь семенной продуктивности с массой 1000 семян ($r = 0,89$). Наблюдалась средняя связь зеленой ($r = 0,65$) и воздушно-сухой ($r = 0,68$) массы с высотой растений. Наличие значимых корреляционных связей между признаками вегетативного развития растений и семенной продуктивностью позволяет целенаправленно проводить селекцию донника на высокую урожайность семян, сена и зеленой массы.

Для выявления закономерностей изменчивости и структуры связей изучаемых признаков использовали факторный анализ, который выявил 3 фактора, описывающих в первый год жизненного цикла растений 95,8%, а во второй – 88,7% общей дисперсии признаков.

В первый год жизненного цикла растений с фактором 1 ($D^2 = 37,2\%$) коррелировали урожайность зеленой и воздушно-сухой массы (факторная нагрузка $r = 0,986$ и $r = 0,969$ соответственно). С фактором 2 ($D^2 = 33,5\%$) была связана продолжительность периода прорастания семян «посев – всходы» (факторная нагрузка $r = -0,993$). С фактором 3 ($D^2 = 25,1\%$) коррелировали высота и облиственность растений, находящиеся в обратной связи (факторная нагрузка $r = -0,931$ и $r = 0,798$ соответственно).

Во второй год жизненного цикла растений с фактором 1 ($D^2 = 41,4\%$) были связаны урожайность зеленой и воздушно-сухой массы, а также высота растений. С фактором 2 ($D^2 = 31,6\%$) коррелировали продолжительность межфазных периодов «начало отрастания – начало цветения» и «начало отрастания – созревание семян» (факторная нагрузка $r = 0,951$ и $r = 0,960$ соответственно). С фактором 3 ($D^2 = 15,7\%$) была связана облиственность растений (факторная нагрузка $r = -0,925$).

Таблица 2. Урожайность зеленой массы образцов донника (*Melilotus Mill.*) за два года изучения (Краснодарский край, 2018, 2019 г.)
 Table 2. Green biomass yield of sweet clover (*Melilotus Mill.*) accessions over two years of study (Krasnodar Territory, 2018 and 2019)

№ по каталогу ВИР / VIR catalogue No.	Название Name	Происхождение / Origin	Урожайность зелёной массы (кг/м ²) / Green biomass yield (kg/m ²)						
			1-й год жизни растений / 1st year of plant life		2-й год жизни растений / 2nd year of plant life		В среднем за 2 года изучения / Average for 2 years of study		
			mean	± SE	mean	± SE	mean	± SE	% к ст. / % to st.
Донник белый (<i>M. albus</i> Medik.)									
1006	Дикорастущий	Канада	0,63	0,13	4,18	0,93	2,40	1,09	104,80
2205	Дикорастущий	Воронежская обл.	0,56	0,04	1,55	0,05	1,06	0,29	46,29
30495	'Vokros'	Венгрия	0,53	0,13	3,10	0,00	1,81	0,75	79,04
31403	Дикорастущий	Таджикистан	0,85	0,00	4,56	0,45	2,70	1,08	117,90
38872	'Шедвр 75'	Казахстан	0,65	0,00	1,14	0,41	0,90	0,22	39,30
43580	Дикорастущий	Читинская обл.	0,60	0,00	1,53	0,03	1,06	0,27	46,29
43714	Дикорастущий	Израиль	0,85	0,00	4,85	0,05	2,85	1,15	124,45
44075	'Приморский 74'	Приморский кр.	0,68	0,08	3,75	0,25	2,21	0,89	96,51
48542	Дикорастущий	Австралия	0,55	0,25	1,73	0,43	1,14	0,39	49,78
Донник желтый (<i>M. officinalis</i> (L.) Pall.)									
10277	Дикорастущий	Сараговская обл.	0,55	0,10	4,35	0,15	2,45	1,10	106,99
13397	Дикорастущий	Украина	0,38	0,13	1,23	0,48	0,80	0,32	34,93
36675	'Малокумаринный'	США	0,51	0,16	3,65	0,05	2,08	0,91	90,83
36680	'Малокумаринный'	США	0,65	0,05	4,10	0,10	2,38	1,00	103,93
38048	Дикорастущий	Казахстан	0,35	0,05	3,48	0,23	1,91	0,91	83,41
38632	Дикорастущий	США	0,60	0,10	2,98	1,28	1,79	0,86	78,17
39369	Дикорастущий	Азербайджан	0,33	0,08	2,64	0,56	1,49	0,71	65,07
50134	Дикорастущий	Узбекистан	0,29	0,07	1,55	0,10	0,92	0,37	40,18

Таблица 2. Окончание
Table 2. The end

№ по каталогу ВПР / VPR catalogue No.	Название Name	Происхождение / Origin	Урожайность зелёной массы (кг/м ²) / Green biomass yield (kg/m ²)						
			1-й год жизни растений / 1st year of plant life		2-й год жизни растений / 2nd year of plant life		В среднем за 2 года изучения / Average for 2 years of study		
			mean	± SE	mean	± SE	mean	± SE	% к st. / % to st.
52290	'Ишимский Ранний'	Казахстан	0,50	0,10	4,18	0,33	2,34	1,07	102,18
53263	'Донче', st.	Ставропольский кр.	0,77	0,03	3,81	0,59	2,29	0,43	100,00
Донник зубчатый (M. dentatus (Waldst. et Kit.) Desf.)									
30502	Дикорастущий	Украина	0,23	0,18	0,93	0,23	0,58	0,23	25,33
31135	Дикорастущий	Челябинская обл.	0,13	0,03	0,93	0,27	0,53	0,26	23,14
31520	Дикорастущий	Курганская обл.	0,53	0,13	3,50	0,40	2,02	0,87	88,21
Донник волжский (M. wolgicus Poir.)									
40146	Дикорастущий	Венгрия	1,00	0,20	6,10	0,15	3,55	1,48	155,02
40965	Дикорастущий	Чехословакия	0,16	0,14	0,33	0,03	0,24	0,08	10,48
50831	Дикорастущий	Германия	0,90	0,15	3,10	0,20	2,00	0,64	87,33
Донник крымский (M. tauricus (M. Bieb.) Ser.)									
9372	Дикорастущий	Крым	0,39	0,36	3,43	0,03	1,91	0,89	83,41

Примечание: mean – среднее значение; SE – стандартная ошибка среднего; st. – стандарт
 Note: mean – mean value; SE – standard error of the mean; st. – standardized reference cultivar

**Таблица 3. Урожайность воздушно-сухой массы образцов донника (*Melilotus Mill.*) за два года изучения (Краснодарский край, 2018; 2019 г.)
Table 3. Air-dry biomass yield of sweet clover (*Melilotus Mill.*) accessions over two years of study (Krasnodar Territory, 2018 and 2019)**

№ по каталогу ВПР / VPR catalogue No.	Название / Name	Происхождение / Origin	Урожайность воздушно-сухой массы (кг/м ²) / Air-dry biomass yield (kg/m ²)						
			1-й год жизни растений / 1st year of plant life		2-й год жизни растений / 2nd year of plant life		В среднем за 2 года изучения / Average for 2 years of study		
			mean	± SE	mean	± SE	mean	± SE	% к ст. / % to st.
Донник белый (<i>M. albus Medik.</i>)									
1006	Дикорастущий	Канада	0,22	0,05	1,44	0,37	0,83	0,38	120,29
2205	Дикорастущий	Воронежская обл.	0,19	0,01	0,37	0,02	0,28	0,05	40,58
30495	'Вокгос'	Венгрия	0,20	0,02	0,71	0,04	0,45	0,15	65,22
31403	Дикорастущий	Таджикистан	0,31	0,00	0,94	0,09	0,63	0,19	91,30
38872	'Шедер 75'	Казахстан	0,26	0,01	0,26	0,12	0,26	0,05	37,68
43580	Дикорастущий	Читинская область	0,21	0,02	0,36	0,03	0,28	0,05	40,58
43714	Дикорастущий	Израиль	0,31	0,02	1,09	0,06	0,70	0,23	101,45
44075	'Приморский 74'	Приморский кр.	0,19	0,09	0,94	0,09	0,56	0,22	81,16
48542	Дикорастущий	Австралия	0,21	0,09	0,34	0,03	0,27	0,05	39,13
Донник желтый (<i>M. officinalis (L.) Pall.</i>)									
10277	Дикорастущий	Саратовская обл.	0,20	0,06	0,89	0,08	0,55	0,20	79,71
13397	Дикорастущий	Украина	0,15	0,05	0,27	0,11	0,21	0,06	30,43
36675	'Малокумаринный'	США	0,15	0,05	1,00	0,00	0,58	0,25	84,06
36680	'Малокумаринный'	США	0,28	0,01	1,17	0,05	0,73	0,26	105,80
38048	Дикорастущий	Казахстан	0,12	0,02	0,90	0,13	0,51	0,23	73,91
38632	Дикорастущий	США	0,20	0,04	0,76	0,40	0,48	0,23	69,57
39369	Дикорастущий	Азербайджан	0,11	0,06	0,57	0,16	0,34	0,15	49,28
50134	Дикорастущий	Узбекистан	0,11	0,02	0,30	0,01	0,20	0,06	28,99

Таблица 3. Окончание
Table 3. The end

№ по каталогу ВР / VIR catalogue No.	Название / Name	Происхождение / Origin	Урожайность воздушно-сухой массы (кг/м ²) / Air-dry biomass yield (kg/m ²)						
			1-й год жизни растений / 1st year of plant life		2-й год жизни растений / 2nd year of plant life		В среднем за 2 года изучения / Average for 2 years of study		
			mean	± SE	mean	± SE	mean	± SE	% к ст. / % to st.
52290	'Ишимский Ранний'	Казахстан	0,17	0,03	1,13	0,17	0,65	0,29	94,20
53263	'Донче', st.	Ставропольский кр.	0,30	0,01	1,08	0,18	0,69	0,12	100,00
Донник зубчатый (<i>M. dentatus</i> (Waldst. et Kit.) Desf.)									
30502	Дикорастущий	Украина	0,08	0,07	0,18	0,05	0,13	0,05	18,84
31135	Дикорастущий	Челябинская обл.	0,08	0,02	0,26	0,01	0,17	0,05	24,64
31520	Дикорастущий	Курганская обл.	0,18	0,08	0,85	0,14	0,51	0,21	73,91
Донник волжский (<i>M. wolgicus</i> Poir.)									
40146	Дикорастущий	Венгрия	0,34	0,07	1,37	0,07	0,85	0,30	123,19
40965	Дикорастущий	Чехословакия	0,08	0,07	0,06	0,01	0,07	0,03	10,14
50831	Дикорастущий	Германия	0,33	0,03	0,77	0,02	0,55	0,13	79,71
Донник крымский (<i>M. tauricus</i> (M. Vieb.) Ser.)									
9372	Дикорастущий	Крым	0,16	0,15	0,82	0,01	0,49	0,20	71,01

Примечание: mean – среднее значение; SE – стандартная ошибка среднего; st. – стандарт
 Note: mean – mean value; SE – standard error of the mean; st. – standardized reference cultivar

Таблица 4. Высота растений образцов донника (*Melilotus Mill.*) за два года изучения (Краснодарский край, 2018, 2019 г.)
 Table 4. Plant height of sweet clover (*Melilotus Mill.*) accessions over two years of study (Krasnodar Territory, 2018 and 2019)

№ по каталогу / VIR catalogue No.	Название / Name	Происхождение / Origin	Высота растений (см) / Plant height (cm)						
			1-й год жизни растений / 1st year of plant life		2-й год жизни растений / 2nd year of plant life		В среднем за 2 года изучения / Average for 2 years of study		
			mean	± SE	mean	± SE	mean	± SE	% к ст / % to st
Донник белый (<i>M. albus Medik.</i>)									
1006	Дикорастущий	Канада	97,50	2,50	155,00	5,00	126,25	16,75	108,71
2205	Дикорастущий	Воронежская обл.	72,50	2,50	137,50	7,50	105,00	19,04	90,42
30495	'Vokros'	Венгрия	95,00	0,00	155,00	0,00	125,00	17,32	107,64
31403	Дикорастущий	Таджикистан	92,50	2,50	152,50	2,50	122,50	17,38	105,49
38872	'Шедер 75'	Казахстан	72,50	2,50	130,00	20,00	101,25	18,53	87,19
43580	Дикорастущий	Читинская область	80,00	10,00	140,00	10,00	110,00	18,26	94,72
43714	Дикорастущий	Израиль	87,50	2,50	152,50	7,50	120,00	19,04	103,33
44075	'Приморский 74'	Приморский кр.	92,50	2,50	150,00	5,00	121,25	16,76	104,41
48542	Дикорастущий	Австралия	72,50	7,50	135,00	5,00	103,75	18,41	89,34
Донник желтый (<i>M. officinalis (L.) Pall.</i>)									
10277	Дикорастущий	Саратовская обл.	67,50	2,50	150,00	10,00	108,75	24,19	93,65
13397	Дикорастущий	Украина	100,00	0,00	132,50	17,50	116,25	11,79	100,10
36675	'Малокумаринный'	США	87,50	7,50	152,50	2,50	120,00	19,04	103,33
36680	'Малокумаринный'	США	80,00	10,00	157,50	7,50	118,75	22,95	102,26
38048	Дикорастущий	Казахстан	85,00	5,00	157,50	7,50	121,25	21,25	104,41
38632	Дикорастущий	США	75,00	5,00	147,50	2,50	111,25	21,05	95,80
39369	Дикорастущий	Азербайджан	85,00	5,00	132,50	12,50	108,75	14,77	93,65
50134	Дикорастущий	Узбекистан	75,00	5,00	125,00	10,00	100,00	15,14	86,11

Таблица 4. Окончание
Table 4. The end

№ по каталогу / VIR catalogue No.	Название / Name	Происхождение / Origin	Высота растений (см) / Plant height (cm)							
			1-й год жизни растений / 1st year of plant life		2-й год жизни растений / 2nd year of plant life		В среднем за 2 года изучения / Average for 2 years of study			
			mean	± SE	mean	± SE	mean	± SE	% к st / % to st	
52290	'Ишимский Ранний'	Казахстан	85,00	5,00	150,00	0,00	117,50	18,87	101,18	
53263	'Донче', st.	Ставропольский кр.	80,83	3,47	151,42	7,51	116,13	8,40	100,00	
Донник зубчатый (<i>M. dentatus</i> (Waldst. et Kit Desf.)										
30502	Дикорастущий	Украина	72,50	17,50	105,50	10,50	89,00	12,66	76,64	
31135	Дикорастущий	Челябинская обл.	65,00	5,00	110,00	40,00	87,50	20,97	75,35	
31520	Дикорастущий	Курганская обл.	70,00	0,00	150,00	0,00	110,00	23,09	94,72	
Донник волжский (<i>M. wolgicus</i> Poir.)										
40146	Дикорастущий	Венгрия	92,50	2,50	150,00	10,00	121,25	17,12	104,41	
40965	Дикорастущий	Чехословакия	100,00	20,00	120,00	10,00	110,00	10,80	94,72	
50831	Дикорастущий	Германия	82,50	7,50	147,50	7,50	115,00	19,26	99,03	
Донник крымский (<i>M. tauricus</i> (M. Bieb.) Ser.)										
9372	Дикорастущий	Крым	62,50	7,50	115,00	25,00	88,75	18,53	76,42	

Примечание: mean – среднее значение; SE – стандартная ошибка среднего; st. – стандарт
 Note: mean – mean value; SE – standard error of the mean; st. – standardized reference cultivar

Таблица 5. Облиственность растений образцов донника (*Melilotus Mill.*) за два года изучения (Краснодарский край, 2018, 2019 г.)
 Table 5. Leafiness of sweet clover (*Melilotus Mill.*) accessions over two years of study (Krasnodar Territory, 2018 and 2019)

№ по каталогу ВПР / VPR catalogue No.	Название / Name	Происхождение / Origin	Облиственность растений (%) / Plant leafiness (%)						
			1-й год жизни растений / 1st year of plant life		2-й год жизни растений / 2nd year of plant life		В среднем за 2 года изучения / Average for 2 years of study		
			mean	± SE	mean	± SE	mean	± SE	% к ст. / % to st
Донник белый (<i>M. albus Medik.</i>)									
1006	Дикорастущий	Канада	44,00	3,00	28,50	1,50	36,25	4,68	93,96
2205	Дикорастущий	Воронежская обл.	50,00	0,00	29,00	4,00	39,50	6,28	102,38
30495	'Vokros'	Венгрия	45,00	2,00	30,00	3,00	37,50	4,57	97,20
31403	Дикорастущий	Таджикистан	42,00	2,00	30,00	0,00	36,00	3,56	93,31
38872	'Шедер 75'	Казахстан	46,50	0,50	24,50	0,50	35,50	6,36	92,02
43580	Дикорастущий	Читинская область	44,50	0,50	26,00	1,00	35,25	5,36	91,37
43714	Дикорастущий	Израиль	50,00	1,00	31,50	1,50	40,75	5,39	105,62
44075	'Приморский 74'	Приморский кр.	48,00	2,00	25,00	0,00	36,50	6,69	94,61
48542	Дикорастущий	Австралия	53,00	3,00	31,50	6,50	42,25	6,86	109,51
Донник желтый (<i>M. officinalis (L.) Pall.</i>)									
10277	Дикорастущий	Сараговская обл.	56,00	1,00	40,00	0,00	48,00	4,64	124,42
13397	Дикорастущий	Украина	40,50	2,50	30,50	5,50	35,50	3,80	92,02
36675	'Малокумаринный'	США	45,00	1,00	29,00	0,00	37,00	4,64	95,90
36680	'Малокумаринный'	США	46,00	1,00	25,50	3,50	35,75	6,10	92,66
38048	Дикорастущий	Казахстан	44,50	0,50	23,00	2,00	33,75	6,26	87,48
38632	Дикорастущий	США	46,50	0,50	31,50	4,50	39,00	4,71	101,09
39369	Дикорастущий	Азербайджан	42,00	1,00	28,00	8,00	35,00	5,21	90,72
50134	Дикорастущий	Узбекистан	46,00	0,00	36,50	3,50	41,25	3,09	106,92

Таблица 5. Окончание
Table 5. The end

№ по каталогу ВИР / VIR catalogue No.	Название / Name	Происхождение / Origin	Облиственность растений (%) / Plant leafiness (%)						
			1-й год жизни растений / 1st year of plant life		2-й год жизни растений / 2nd year of plant life		В среднем за 2 года изучения / Average for 2 years of study		
			mean	± SE	mean	± SE	mean	± SE	% к ст. / % to st.
52290	'Ишимский Ранний'	Казахстан	46,50	2,50	27,00	4,00	36,75	5,95	95,26
53263	'Донче', st.	Ставропольский кр.	49,33	0,77	27,83	1,35	38,58	2,37	100,00
Донник зубчатый (M. dentatus (Waldst. et Kit.) Desf.)									
30502	Дикорастущий	Украина	42,50	0,50	30,00	0,00	36,25	3,61	93,96
31135	Дикорастущий	Челябинская обл.	42,50	1,50	31,50	4,50	37,00	3,72	95,90
31520	Дикорастущий	Курганская обл.	51,50	3,50	28,00	3,00	39,75	7,04	103,03
Донник волжский (M. volgicus Poir.)									
40146	Дикорастущий	Венгрия	48,00	1,00	28,50	1,50	38,25	5,68	99,14
40965	Дикорастущий	Чехословакия	33,50	4,50	35,50	7,50	34,50	3,62	89,42
50831	Дикорастущий	Германия	47,00	3,00	26,50	3,50	36,75	6,21	95,26
Донник крымский (M. tauricus (M. Vieb.) Ser.)									
9372	Дикорастущий	Крым	48,50	9,50	32,50	0,50	40,50	6,03	104,98

Примечание: mean – среднее значение; SE – стандартная ошибка среднего; st. – стандарт
 Note: mean – mean value; SE – standard error of the mean; st. – standardized reference cultivar

По результатам факторного анализа выделены группы сопряженных признаков. В первый и второй годы жизненного цикла растений фактор 1 описывает мощность развития растений, фактор 2 – структуру вегетационного периода, а фактор 3 – облиственность растений. Факторный анализ результатов изучения образцов донника выявил ключевые факторы, определяющие свойства образцов. Выводы, полученные из факторного анализа, имеют практическое значение. Они позволяют понять биологические особенности донника и оптимизировать селекционные программы. Результаты факторного анализа представлены в таблице 6.

Урожайность воздушно-сухой массы

Обнаружено влияние на изменчивость признака генотипа ($F = 3,18$ при $p = 0,05$), года ($F = 103,25$ при $p = 0,05$), взаимодействия года и генотипа ($F = 1,84$ при $p = 0,05$). Доля влияния года на изменчивость признака была наименьшей по сравнению с другими признаками и составила $\eta^2 = 34,3\%$. Доля влияния генотипа составила $\eta^2 = 26,4\%$ и была наибольшей по сравнению с другими признаками. Наименьшая доля влияния на изменчивость признака была у взаимодействия генотипа и года, составив $\eta^2 = 15,3\%$. Доля влияния неучтенных факторов составила $\eta^2 = 24,0\%$.

Таблица 6. Изменчивость факторной структуры селекционно ценных признаков образцов донника (*Melilotus* Mill.) в разные годы жизненного цикла (Краснодарский край, 2018, 2019 г.)

Table 6. Factor structure variability for the traits of breeding value in sweet clover (*Melilotus* Mill.) accessions in different years of the life cycle (Krasnodar Territory, 2018 and 2019)

Переменные / Variables	Факторные координаты переменных на основе корреляций / Factor coordinates of variables based on correlations		
	Фактор 1 / Factor 1	Фактор 2 / Factor 2	Фактор 3 / Factor 3
Первый год жизненного цикла растений			
Высота растений	0,238	0,0168	-0,931
Урожайность зеленой массы	0,986	0,116	-0,002
Урожайность воздушно-сухой массы	0,969	0,120	0,009
Облиственность растений	0,495	-0,098	0,798
Продолжительность периода «посев – всходы»	-0,101	-0,993	0,045
Доля общей дисперсии (D^2)	37,2	33,5	25,1
Второй год жизненного цикла растений			
Высота растений	0,851	0,168	0,253
Урожайность зелёной массы	0,928	0,138	0,022
Урожайность воздушно-сухой массы	0,951	0,095	0,098
Облиственность растений	-0,217	0,125	-0,925
Урожайность семян	0,538	-0,559	-0,389
Продолжительность периода «начало отрастания – начало цветения»	0,193	0,951	-0,098
Продолжительность периода «начало отрастания – созревание» семян»	0,182	0,960	-0,076
Доля общей дисперсии (D^2)	41,4	31,6	15,7

В результате статистической обработки (дисперсионного анализа) опытных данных рассчитаны достоверные доли влияния генотипа, года и их взаимодействия (генотип × год) на изменчивость селекционно ценных признаков.

Урожайность зеленой массы

Значение критерия Фишера (F) для генотипа – $F = 3,77$ при $p = 0,05$, для года – $F = 203,83$ при $p = 0,05$, для взаимодействия генотипа и года – $F = 2,39$ при $p = 0,05$. Наибольшая доля влияния на изменчивость признака была у года ($\eta^2 = 47,4\%$), наименьшая ($\eta^2 = 13,9\%$) – у взаимодействия генотипа и года. Доля влияния генотипа на изменчивость признака составила $\eta^2 = 21,9\%$, неучтенных факторов – $\eta^2 = 16,8\%$.

Высота растений

Обнаружено влияние на изменчивость признака генотипа ($F = 1,83$ при $p = 0,05$) и года ($F = 339,06$ при $p = 0,05$). Доля влияния года была наибольшей по сравнению с другими признаками и составила $\eta^2 = 70,9\%$. Доля влияния генотипа на изменчивость признака составила $\eta^2 = 9,6\%$, неучтенных факторов – $\eta^2 = 15,0\%$. Доля влияния взаимодействия генотипа и года ($\eta^2 = 4,5\%$) не была значимой.

Облиственность растений

Выявлено влияние на изменчивость признака генотипа ($F = 1,98$ при $p = 0,05$) и года ($F = 393,90$ при $p = 0,05$), а также их совместное влияние ($F = 1,89$ при $p = 0,05$). Доля влияния года ($\eta^2 = 70\%$) на изменчивость признака

была высокой, взаимодействия генотипа и года ($\eta^2 = 8,4\%$) – низкой. Доли влияния генотипа ($\eta^2 = 8,8\%$) и неучтенных факторов ($\eta^2 = 12,8\%$) были наименьшими по сравнению с другими изученными нами признаками.

В результате исследования определено, что на изменчивость признаков наибольшее влияние оказывает год изучения (от $\eta^2 = 34,3\%$ до $\eta^2 = 70,9\%$), а наименьшее (от $\eta^2 = 4,5\%$ до $\eta^2 = 15,3\%$) – взаимодействие генотипа и года. Доля влияния генотипа на признаки варьировала от $\eta^2 = 8,8\%$ до $\eta^2 = 26,4\%$, доля влияния неучтенных факторов колебалась от $\eta^2 = 12,8\%$ до $\eta^2 = 24,0\%$. Вариабельность признаков в большей степени вызвана годом жизненного цикла растений, поскольку у двулетней культуры в первый год формируются органы вегетативной сферы растений, а во второй происходит формирование органов генеративной сферы.

Заключение

Вариабельность признаков у изученных в условиях Северного Кавказа образцов в значительной степени определялась годом жизненного цикла растений, в меньшей – генотипом и взаимодействием генотипа и года.

Корреляционный анализ селекционно ценных признаков выявил очень сильную связь урожайности зеленой массы с воздушно-сухой ($r = 0,97$), сильную – между семенной продуктивностью и массой 1000 семян ($r = 0,89$), среднюю – между зеленой ($r = 0,65$) и воздушно-сухой ($r = 0,68$) массой и высотой растений. Выявленные взаимосвязи позволяют понять биологические особенности донника в условиях Кубанской опытной станции ВИР и оптимизировать селекцию культуры в регионе исследования.

Для использования в селекционных программах с целью создания высокопродуктивных сортов донника, адаптированных к условиям Северного Кавказа, наибольшую ценность представляют образцы – источники хозяйственно ценных признаков. К ним относятся дикорастущие образцы с высокими показателями урожайности зеленой массы – донника волжского из Венгрии (к-40146), донника белого из Израиля (к-43714) и Таджикистана (к-31403); урожайности воздушно-сухой массы – дикорастущий образец донника волжского из Венгрии (к-40146) и образец донника белого из Канады (к-1006); высоты растений – дикорастущий образец донника белого из Канады (к-1006) и сорт 'Vokros' из Венгрии (к-30495); облиственности растений – дикорастущий образец донника желтого из Саратовской области (к-10277).

References / Литература

Bobrov E.G. Genus 791. Sweet clover – *Melilotus* Adans. In: *Flora of the USSR. Vol. 11*. Moscow; Leningrad: USSR Academy of Sciences; 1945. p.176-189. [in Russian] (Бобров Е.Г. Род 791. Донник – *Melilotus* Adans. В кн.: *Флора СССР. Т. 11*. Москва; Ленинград: АН СССР; 1945. С.176-189).

Gavrilov V.P. (ed.) *Agroclimatic reference book for Krasnodar Territory (Agroklimaticheskiy spravochnik po Krasnodarskomu kraju)*. Krasnodar: Krasnodar Book Publishers; 1961. [in Russian] (Агроклиматический справочник по Краснодарскому краю / под ред. В.П. Гаврилова. Краснодар: Краснодарское книжное издательство; 1961).

Ivanov A.I., Bukhteeva A.V., Shutova Z.P., Tikhomirova I.A., Soskov Yu.D., Sinyakov A.A., Bazylev E.Ya. Study of the collection of perennial forage plants. Guidelines (Izucheniye kolleksii mnogoletnikh kormovoykh rasteniy. Metodiches-

kiye ukazaniya). Leningrad: VIR; 1985. [in Russian] (Иванов А.И., Бухтеева А.В., Шутова З.П., Тихомирова И.А., Сосков Ю.Д., Синяков А.А., Базылев Э.Я. Изучение коллекции многолетних кормовых растений. Методические указания. Ленинград: ВИР; 1985).

- Ivanov A.I., Sagalbekov U.M., Chetvertnykh L.M., Hannibal O.V. Catalogue of the VIR global collection. Issue 376. Sweet clover – *Melilotus* Mill. Leningrad: VIR; 1984. [in Russian] (Иванов А.И., Сагалбеков У.М., Четвертных Л.М., Ганнибал О.В. Каталог мировой коллекции ВИР. *Melilotus* Mill. Выпуск 376. Ленинград: ВИР; 1984).
- Ivanov A.I., Sagalbekov U.M., Korneychuk V.A., Krivchik O.V. List of descriptors for the genus *Melilotus* Mill. (Klassifikator roda *Melilotus* Mill.). Leningrad: VIR; 1988. [in Russian] (Иванов А.И., Сагалбеков У.М., Корнейчук В.А., Кривчик О.В. Классификатор рода *Melilotus* Mill. Ленинград: ВИР; 1988).
- Mukhambetov B. Reclamation crop rotations with sweet clover and pipeline fodder production on saline lands of the Caspian region (Donnikovye meliorativnye sevooboroty i konveyernoye proizvodstvo kormov na zasolennykh zemlyakh Prikaspiya). *Scientific Agronomy Journal*. 2009;1(84):32-36. [in Russian] (Мухамбетов Б. Донниковые мелиоративные севообороты и конвейерное производство кормов на засоленных землях Прикаспия. *Научно-агрономический журнал*. 2009;1(84):32-36).
- Novikova L.Yu. Methods for statistical processing of phenotypic data in plant genetic resources collections. St. Petersburg: VIR; 2024. [in Russian] (Новикова Л.Ю. Методы статистической обработки фенотипических данных коллекций генетических ресурсов растений. Санкт-Петербург: ВИР; 2024).
- Parsaev E.I., Filippova N.I., Kobernickaya T.M., Ostrovsky V.A. New variety of Karlybas volzhski melilot for fodder production in Northern Kazakhstan. *Multifunctional Adaptive Fodder Production*. 2020;23(71):73-77. [in Russian] (Парсаев Е.И., Филиппова Н.И., Коберницкая Т.М., Островский В.А. Новый сорт донника волжского Карлыбас для кормопроизводства Северного Казахстана. *Многофункциональное адаптивное кормопроизводство*. 2020;23(71):73-77). DOI: 10.33814/МАК-2020-23-71-73-77
- Riksen V.S., Korobova L.N., Lomova T.G. The influence of crop rotation with sweet clover on the biological and physicochemical properties of the subsalinet horizon of fine solonetz. *Achievements of Science and Technology of AIC*. 2024;38(1):4-9. [in Russian] (Риксен В.С., Коробова Л.Н., Ломова Т.Г. Влияние севооборота с донником на биологические и физико-химические свойства подсолонцового горизонта солонца мелкого. *Достижения науки и техники АПК*. 2024;38(1):4-9). DOI: 10.53859/02352451_2024_38_1_4
- SkyPro. Correlation coefficient: a complete table of values and their interpretation (Koeffitsiyent korrelyatsii: polnaya tablitsa znacheniy i ikh interpretatsiya): [website]. [in Russian] (SkyPro. Коэффициент корреляции: полная таблица значений и их интерпретация: [сайт]). URL: <https://sky.pro/wiki/analytics/koeffitsient-korrelyatsii-polnaya-tablitsa-znachenij-i-ih-interpretatsiya> [дата обращения: 14.11.2025].
- State Register of Varieties and Hybrids of Agricultural Plants Admitted for Usage: [website]. [in Russian] (Государственный реестр сортов и гибридов, сельскохозяйственных растений, допущенных к использованию: [сайт]). URL: <https://gossortrf.ru/registry> [дата обращения: 14.11.2025].

- Suvorov V.V. Sweet clover (Donnik). Leningrad; Moscow: Selkhozizdat; 1962. [in Russian] (Суворов В.В. Донник. Ленинград; Москва: Сельхозиздат; 1962).
- Suvorov V.V. Sweet clover – *Melilotus* (Tourn.) Adans. In: *Flora of Cultivated Plants. Vol. 13*. Moscow; Leningrad: Selkhozgiz; 1950. p.345-502. [in Russian] (Суворов В.В. Донник – *Melilotus* (Tourn.) Adans. В кн.: *Культурная флора СССР. Т. 13*. Москва; Ленинград: Сельхозгиз; 1950. С.345-502).
- Vavilov N.I. Five continents (Pyat kontinentov). Leningrad: Nauka; 1987. [in Russian] (Вавилов Н.И. Пять континентов. Ленинград: Наука; 1987).
- Yushkevich L.V., Khamova O.F., Butko A.S. Agrophysical properties and soil fertility of the saline complex in the northern forest-steppe of the Omsk region. *Plodorodie = Soil Fertility*. 2025;1(142):42-45. [in Russian] (Юшкевич Л.В., Хамова О.Ф., Бутко А.С. Объемные деформации почв солонцового комплекса северной лесостепи Западной Сибири. *Плodorodie*. 2025;1(142):42-45). DOI: 10.25680/S19948603.2025.142.09

Информация об авторах

Юрий Алексеевич Просвирин, старший научный сотрудник, Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова, Кубанская опытная станция – филиал ВИР, 352183 Россия, Краснодарский край, Гулькевический район, п. Ботаника, ул. Центральная, 2, kos-vir@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8018-824X>

Ольга Владимировна Дук, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий специалист, Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова, 190000 Россия, Санкт-Петербург, ул. Б. Морская, 42, 44, duk-olg@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9441-5802>

Вера Владимировна Чумакова, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр, 356241 Россия, Михайловск, ул. Никонова, 49, sosna777@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0913-6855>

Information about the authors

Yuri A. Prosvirin, Senior Researcher, N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources, Kuban Experiment Station – branch of VIR, 2 Tsentralnaya St., Botanika Settle., Gulkevichsky District, Krasnodar Territory 352183, Russia, kos-vir@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8018-824X>

Olga V. Duk, Cand. Sci. (Agriculture), Leading Specialist, N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources, 42, 44 Bolshaya Morskaya Street, St. Petersburg 190000, Russia, duk-olg@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9441-5802>

Vera V. Chumakova, Cand. Sci. (Agriculture), Leading Researcher, North-Caucasian Federal Scientific Agrarian Center, 49 Nikonova St., Mikhailovsk 356241, Russia, sosna777@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0913-6855>

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Contribution of the authors: all the authors have made an equivalent contribution to the preparation of the publication.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest: the authors declare that there is no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 06.08.2025; одобрена после рецензирования 29.11.2025; принята к публикации 16.01.2026. The article was submitted on 06.08.2025; approved after reviewing on 29.11.2025; accepted for publication on 16.01.2026.