

Научная статья

УДК 631.527:633.34 (571.13)

DOI: 10.25230/2412-608X-2024-4-200-32-38

## Классификация методом кластеризации сортов сои коллекции ВИР по хозяйственно ценным показателям

Людмила Валентиновна Омелянюк  
Юлия Ивановна Ященко  
Акимбек Мырзаевич Асанов

ФГБНУ «Омский АНЦ»  
644012, Россия, г. Омск, пр. Королева, д. 26  
Тел.: 89609944356  
omelyanyuk@anc55.ru

**Аннотация.** Исследования проведены в 2021 – 2023 гг. в ФГБНУ «Омский АНЦ» в южной лесостепи Омской области. Представлены результаты комплексной оценки 63 коллекционных образцов сои из Всероссийского института генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР) различного эколого-географического происхождения: Россия (30 шт.), Украина (7 шт.), Польша (7 шт.), Республика Беларусь (6 шт.), Швеция (4 шт.), Канада (3 шт.). Полевые испытания, учеты и наблюдения проводили по методике ВИР (2018), статистическую обработку данных – по пособию Б.А. Доспехова (1985) с использованием пакета прикладных программ Microsoft Excel. Кластеризацию осуществляли методом невзвешенной попарной группировки с усреднением (UPGMA) с помощью стандартных функций GNU Octave по 14 хозяйственно ценным показателям: высота растения и прикрепления нижнего боба, количество: продуктивных веток и узлов, бобов и семян с растения; масса семян с растения и масса 1000 семян; доля в семенах белка и жира; полевая всхожесть, сохранность растений; урожайность семян с 1 м<sup>2</sup>; продолжительность вегетационного периода. Применение метода кластерного анализа позволило систематизировать сорта сои по степени выраженности хозяйственно ценных параметров. Выявлено шесть кластеров, различающихся по анализируемым показателям. Наиболее многочисленны первые три кластера, в которые вошли 15, 22 и 16 образцов соответственно. Сорта из третьего кластера являются источниками раннеспелости (96 сут.), но они самые короткостебельные (59,3 см) с недостаточно высоким прикреплением нижних бобов (9,1 см) и низкоурожайные (204,2 г/м<sup>2</sup>). Образцы самых мало-

численных четвертого и пятого кластеров (соответственно 2 и 3 шт.) представляют наибольший интерес для селекции на повышение урожайности: Персона и Гармония (ВНИИ сои, Россия), Антрацит (Украина). При урожайности от 352 до 361 г/м<sup>2</sup> (достоверно выше стандарта Сибириада) они имели оптимальные высоту стебля (более 82 см) и уровень прикрепления нижних бобов (11–12 см).

**Ключевые слова:** соя (*Glycine max* L. Merrill), сорт, коллекция, раннеспелость, южная лесостепь, Западная Сибирь

*Для цитирования:* Омелянюк Л.В., Ященко Ю.И., Асанов А.М. Классификация методом кластеризации сортов сои коллекции ВИР по хозяйственно ценным показателям // Масличные культуры. 2024. Вып. 4 (200). С. 32–38.

### Classification of soybean varieties from the VIR collection by economically valuable traits using the clustering method

**Omelyanyuk L.V.**, chief researcher, doctor of agriculture, ass. prof.

**Yashchenko Yu.I.**, junior researcher

**Asanov A.M.**, leading researcher, PhD in agriculture

Omsk Agricultural Research Center  
26, Koroleva Ave., Omsk, 644012, Russia  
Tel.: 89609944356  
omelyanyuk@anc55.ru

**Abstract.** The studies were carry out in 2021–2023 at the Omsk Agrarian Scientific Center in the southern forest-steppe of the Omsk Region. This article presents the results of a comprehensive assessment of 63 collection samples of soybeans from the All-Russian Institute of Plant Genetic Resources named after N.I. Vavilov (VIR) of various ecological and geographical origins: from Russia (30 pcs.), Ukraine (7 pcs.), Poland (7 pcs.), the Republic of Belarus (6 pcs.), Sweden (4 pcs.), Canada (3 pcs.). We used the VIR methodology (2018) for field tests, accounts and observations. The statistical data processing was carried out according to the B.A. Dospikhov's manual by (1985) using the Microsoft Excel application package. The clustering data was performed by the unweighted pair group method with arithmetic mean (UPGMA) using standard GNU Octave functions for 14 economically valuable features: plant height and attachment of lower beans, the number of productive branches, nodes, beans and seeds per plant; seed weight per plant and weight of 1000 seeds; proportion of protein and fat in seeds; field germination, plant survival; seed yield per 1 m<sup>2</sup>; duration of the growing season. We identified six clusters differing by degree of severity of the economically valuable parameters. The most numerous were the first three clusters, which included 15, 22, and 16 samples, respectively. Varieties from the third cluster are sources of early maturity (96 days), but they are the shortest-stemmed (59.3 cm) with insufficiently high attachment of the lower beans (9.1 cm) and low-yielding (204.2 g/m<sup>2</sup>). Samples from the smallest fourth and

fifth clusters, two and three pieces, respectively, are of the greatest interest for breeding to increase yield: Persona and Carmoniya (All-Russian Research Institute of Soybeans, Russia), Anthracite (Ukraine). With yields ranging from 352 to 361 g/m<sup>2</sup> (significantly higher than the standard variety Sibirada), they had optimal stem height (more than 82 cm) and attachment height of the lower beans (11–12 cm).

**Key words:** soybean (*Glycine max* L. Merrill), variety, collection, early maturity, seed yield, southern forest-steppe, Western Siberia

**Введение.** До настоящего времени основным фактором, сдерживающим продвижения сои в более северные регионы, являлась продолжительность её вегетационного периода, поэтому важное значение для расширения зоны возделывания данной культуры имеет отбор раннеспелых, продуктивных и экологически приспособленных к конкретным почвенно-климатическим условиям сортов [1; 2]. Это усиливает актуальность изучения коллекции ВИР, которая многие десятилетия обеспечивает селекционеров исходным материалом, происходящим из различных стран мирового производства культуры [3]. От исходного материала во многом зависит эффективность селекционной работы с соей: чем он богаче и генетически разнообразнее, тем быстрее можно получить ожидаемый результат [4]. В генофонде культурной сои выявлено больше 300 генетических источников раннеспелости, слабой фотопериодической чувствительности и низкой требовательности к температурным условиям. Из них можно выбрать родительские формы для селекции сортов сои по различным направлениям использования для северных регионов ее возделывания [5].

Ввиду большого сортового разнообразия и широкого спектра изучаемых признаков, необходимости систематизации исходного материала на основе результатов его анализа, актуальное значение имеет использование многомерных статистических методов, в частности кластерного анализа. Методы кластеризации применяются в различных научно-технических областях с целью решения задач сегментации для объединения объектов в группы со схожими характеристиками, а

также сжатия большого объема информации и построения научно обоснованных классификаций [6; 7; 8]. Мировой опыт показывает, что кластерные структуры в настоящее время являются одним из наиболее действенных механизмов, позволяющих решить существующие в агропромышленном комплексе проблемы. Например, выявлено наличие высокого кластерного потенциала у соевого подкомплекса Амурской области, что доказывает целесообразность формирования соевого кластера, который позволит повысить конкурентоспособность агропромышленного комплекса и, как следствие, экономики региона в целом [9].

Цель исследования – систематизация сортов сои мировой селекции по основным хозяйственно ценным показателям на основе кластерного анализа для рационального их использования в селекции.

**Материалы и методы.** Исследования проводили в 2021–2023 гг. в ФГБНУ «Омский АНЦ» в южной лесостепи Омской области. Почвенный покров опытного поля – чернозём выщелоченный среднемогучий тяжелосуглинистый, содержание гумуса около 6 % (по Тюрину), рН<sub>сол</sub> 6,5. По данным лаборатории агрохимии Омского АНЦ, содержание в слое 0–40 см: нитратного азота среднее, подвижного фосфора повышенное, обменного калия (по Чирикову) высокое.

В качестве объектов исследования использованы 63 коллекционных образца сои (семена местной репродукции), которые были присланы до 2019 г. из Всероссийского института генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР) и стабильно вызревали в сибирских условиях. Они имеют различное эколого-географическое происхождение: Россия (30 шт.), Украина (7 шт.), Польша (7 шт.), Республика Беларусь (6 шт.), Швеция (4 шт.), Канада (3 шт.).

Посев проводился вручную в начале III-й декады мая на полях селекционного севооборота лаборатории селекции зернобобовых культур, предшественник – озимые зерновые. Делянка однорядковая, длиной 2 м. Количество семян в делянке – 40 шт., площадь питания растений – 5 × 60 см,

учетная площадь делянки – 1,2 м<sup>2</sup>. Повторность двукратная. Через каждые 12 номеров высевался сорт Сибирячка (общепринятый стандарт в регионе в 2021 г., а также сорт Сибириада (общепринятый стандарт в регионе с 2022 г.). В течение вегетации агрокультуры проводили несколько ручных прополок и рыхлений междурядий. Фенологические наблюдения – не реже двух раз в неделю. Уборка растений вручную по мере их созревания. У позднеспелых образцов убраны только растения, имеющие выполненные бобы.

Полевые испытания, учеты и наблюдения проводили по методике ВИР [10], статистическую обработку данных – в соответствии с методикой полевого опыта Доспехова Б.А. [11] с использованием пакета прикладных программ Microsoft Excel.

Кластеризацию – методом невзвешенной попарной группировки с усреднением (UPGMA) с помощью стандартных функций GNU Octave.

Для кластерного анализа использованы данные всех сортов по 14 хозяйственно ценным показателям: высота растения, высота прикрепления нижнего боба; количество продуктивных веток и узлов, бобов и семян с растения; масса семян с растения и масса 1000 семян; доля в семенах белка и жира; полевая всхожесть и сохранность растений; урожайность семян с 1 м<sup>2</sup>; продолжительность вегетационного периода.

По данным Гидрометеорологического центра, в черте г. Омска период май – сентябрь в годы исследований характеризовался очень контрастными погодными условиями (рис. 1).

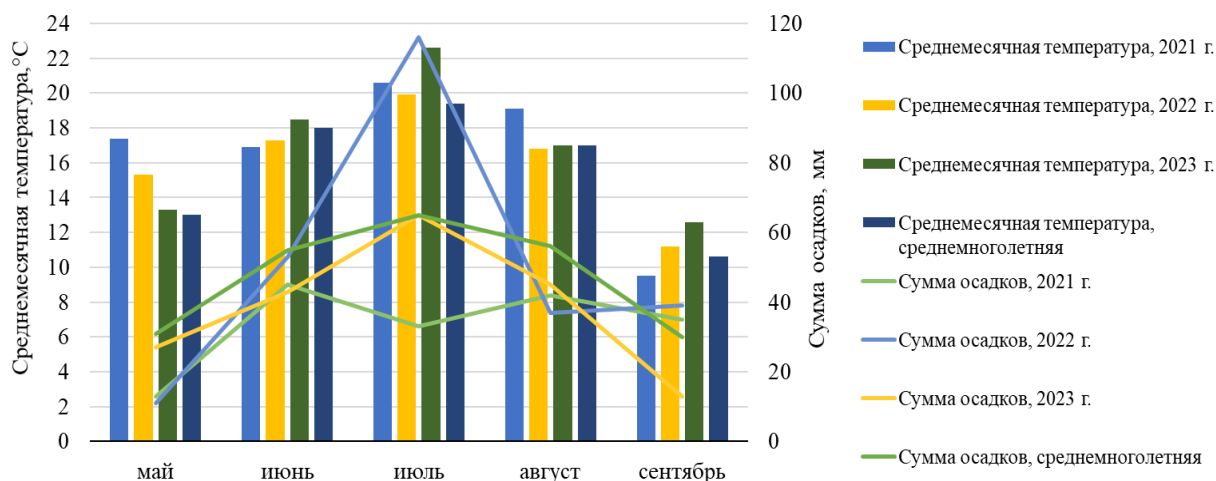


Рисунок 1 – Среднемесячная температура и сумма осадков (май – сентябрь 2021–2023 гг.)

В 2021 г. средняя температура воздуха достигала 16,7 °C (+1,2 °C к норме), сумма осадков – 168,0 мм (71,2 % от нормы), ГТК 0,58. Засуха особенно сильно проявилась в конце мая и июля. В 2022 г. средняя температура воздуха была на уровне 16,1 °C (+0,5 °C к норме), сумма осадков – 255,6 мм (107,8 % от нормы), ГТК 0,95. Не смотря на низкое значение ГТК (0,78), в 2023 г. сложились более благоприятные погодные условия для сои: средняя температура воздуха – 16,8 °C (+1,2 °C к норме), сумма осадков – 193 мм (81 % от нормы).

**Результаты и обсуждение.** Дифференциация сортообразцов позволила выявить шесть кластеров (рис. 2), различающихся по анализируемым показателям.

В изучаемой выборке сортообразцов наиболее многочисленные первые три кластера, лидер – второй (22 шт., или 63 %) (табл. 1). Из второго кластера можно рекомендовать в качестве исходного материала по комплексу хозяйственно ценных показателей образцы Дені и Зуша (табл. 2). В первый кластер (15 шт., или 24 %) во-

шло шесть ценных сортов: Мезенка, Осмонь, Припять, Сибириада (стандарт), Пруденс, ОАС Vision.

Шестнадцать сортов (25 %), относящихся к третьему кластеру, являются источниками раннеспелости (95,5 сут.), но они самые короткостебельные (59,3 см) с недостаточно высоким прикреплением нижних бобов (9,1 см) и низкоурожайные (204,2 г/м<sup>2</sup>), поэтому могут быть рекомендованы для селекции лишь два: Л 52/14, Алтай.

Образцы самых малочисленных четвертого и пятого кластеров представляют наибольший интерес для селекции на повышение урожайности: Гармония, Надежда, Персона и Антрацит (среднее значение их урожайности 369 г/м<sup>2</sup>). Они имеют самый высокий стебель (более 82 см), прикрепление нижних бобов на высоте 11–12 см.

В шестой кластер вошли самые непродуктивные сорта (194,3 г/м<sup>2</sup>) с низким прикреплением нижнего боба (7,9 см).

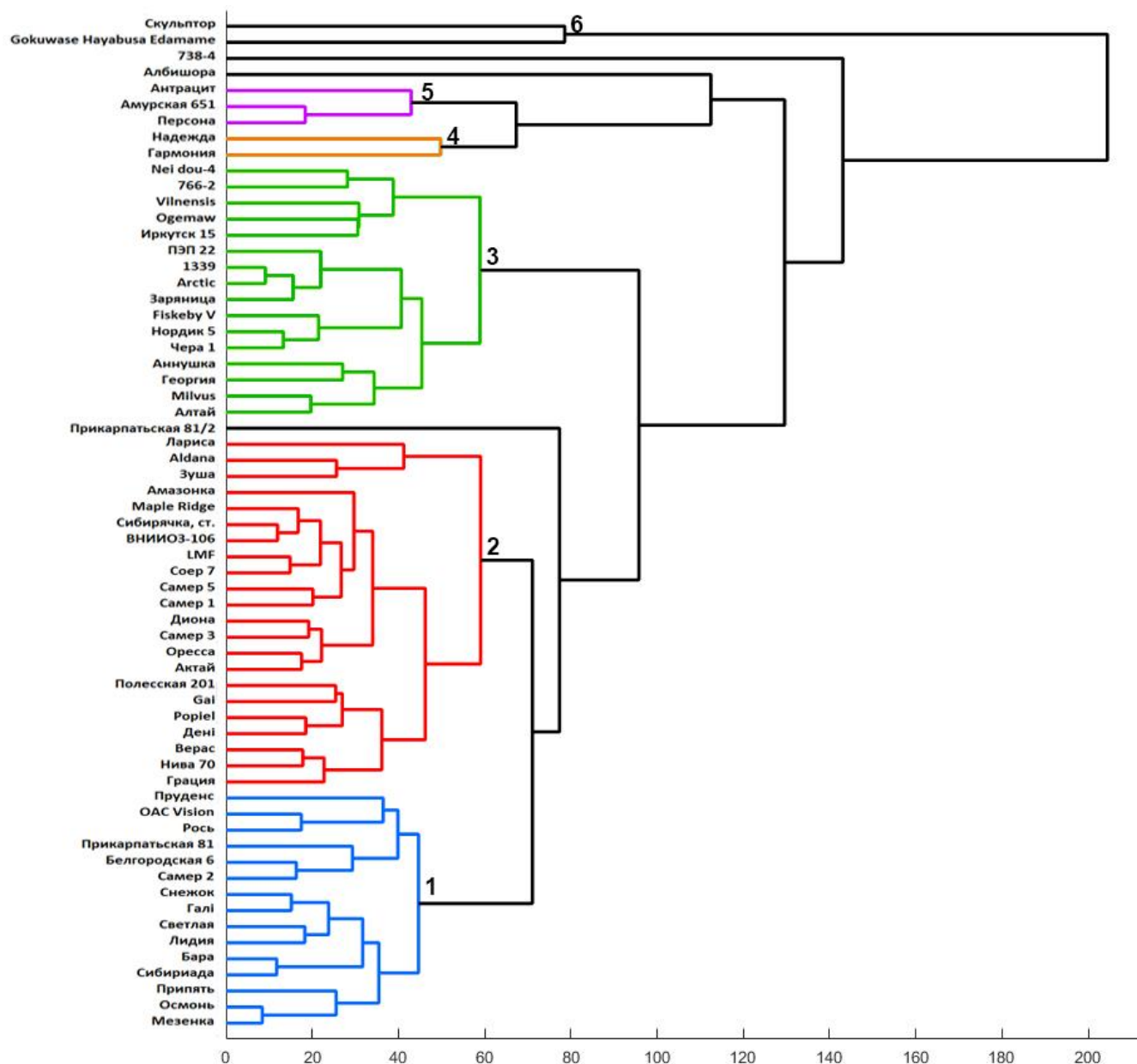


Рисунок 2 – Дендрограмма сходства – различия сортообразцов сои по комплексу хозяйственно ценных показателей (2021–2023 гг.)

**Характеристика хозяйственно ценных показателей сортов сои  
в среднем по кластерам**

Среднее за 2021–2023 гг.

Показатель	Номер кластера						Средне- взвешен- ное
	1	2	3	4	5	6	
Количество сортообразцов, шт.	15	22	16	2	3	5	∑ 63
Высота растения, см	78,6	75,0	59,3	88,9	82,6	70,0	75,7
Количество веток, шт.	2,4	2,0	1,9	2,3	2,9	2,9	2,4
Высота прикрепления нижнего боба, см	11,9	11,2	9,1	12,1	11,1	7,9	10,6
Количество узлов на растении, шт.	20,2	18,9	16,7	22,0	26,4	23,1	21,2
Количество бобов на растении, шт.	42,7	43,7	36,3	49,8	58,3	54,5	47,6
Количество семян на растении, шт.	96,0	90,3	72,9	108,7	153,6	83,5	100,9
Масса семян с растения, г	13,9	11,9	10,0	16,6	18,9	10,3	13,6
Масса 1000 семян, г	146,2	136,9	142,5	151,7	120,2	140,1	139,6
Содержание белка, %	37,3	37,1	37,6	36,2	37,2	38,7	37,4
Содержание жира, %	17,9	17,6	16,8	17,2	18,2	16,3	17,3
Полевая всхожесть, %	75,4	70,7	66,0	75,2	68,5	72,0	71,3
Сохранность, %	96,5	97,2	96,7	96,1	98,1	82,6	94,5
Урожайность с 1 м <sup>2</sup> , г	320,7	261,2	204,2	379,2	357,9	194,3	286,2
Вегетационный период, сут.	102,2	99,8	95,5	105,1	100,2	102,2	100,8

По итогам трехлетнего изучения установлено, что потенциальную селекционную ценность представляет ряд сортов из России, по два из Украины и Канады, один из Республики Беларусь, все они отличаются высокой семенной продуктивностью и оптимальной для сибирских условий продолжительностью вегетационного периода (табл. 2). Новый стандарт Сибириада достоверно превысили по урожайности четыре сорта, но они позднее его на 6–14 суток, а сорт Надежда имел очень низкий процент белка в семенах – 34 % (-6 % к стандарту).

**Заключение.** Применение метода кластерного анализа позволило систематизировать сорта сои по степени выраженности хозяйственно ценных параметров, сформировать шесть основных кластеров, наиболее схожих по комплексу изучаемых признаков, и провести их сравнительную оценку.

Полученные результаты свидетельствуют о перспективности использования в селекционных программах сортов из коллекции генетических ресурсов растений ВИР в качестве источников хозяйственно ценных признаков для повышения урожайности и качества семян сои в Сибирском регионе. В контрастных условиях зоны рискованного земледелия достоверно выше нового стандарта Сибириада была урожайность у сортов, имеющих оптимальную высоту стебля и уровень прикрепления нижних бобов: Персона [12] и Гармония [13] (ВНИИ сои, Россия), Антрацит (Украина). Выделены сорта по комплексу показателей: Россия – Осмонь [14] (ВНИИЗБК, лучше стандарта Сибириачка по четырем из семи представленных в таблице 2 признаков), Гармония (пять признаков); Канада – ОАС Vision и Пруденс (четыре признака).

## Характеристика лучших сортообразцов сои

Среднее за 2021–2023 гг.

Название сорта / номер кластера	Страна	Вегетационный период***, сут.	Высота, см		Урожайность, г/м <sup>2</sup>	Масса 1000 зерен, г	Белок, %	Жир, %
			стебля	прикрепления нижнего боба				
Сибирячка, стандарт / 2	Россия	93	66	9	258	145	38	18
Сибириада, стандарт / 1		93	69	11*	327*	143	40*	19
Л 52/14 / 3		84*	52	5	216	161**	40*	17
Алтай / 3		93	63	10	234	128	39	17
Зуша / 2		94	67	11*	255	166*	38	17
Мезенка / 1		102	81**	11*	336*	120	36	19
Осмонь / 1		99	79**	14*	342*	124	36	20*
Персона / 5		99	95**	11*	356**	126	36	17
Гармония / 4		107	95**	11*	361**	167**	39*	17
Надежда / 4		104	83**	13**	398**	137	34	17
ОАС Vision / 1	Канада	103	81**	11*	334*	176**	39	17
Пруденс / 1		103	83**	11*	308*	165**	37	18
Антрацит / 5	Украина	102	77*	15**	352**	122	38	17
Дені / 2		107	70	11*	266	113	37	19
Припять / 1	Беларусь	105	72	7	346*	139	39	18
НСР <sub>05</sub>		-	9,6	1,3	25,3	14,1	1,9	1,5

\* – достоверно лучше стандарта Сибирячка, \*\* – достоверно лучше стандарта Сибириада; \*\*\* – продолжительность вегетационного периода

## Список литературы

1. *Заостровных В.И., Кадунов А.А.* Селекционная ценность исходного материала сои в условиях лесостепи Западной Сибири // *Зернобобовые культуры – развивающееся направление в России: сб. мат-лов 1-го Междунар. форума.* – Омск: Полиграфический центр КАН, 2016. – С. 44–49.

2. *Тлеулина З.Т., Омелянюк Л.В., Китиакбаева Г.А.* Комплексная оценка сортов сои мировой селекции в условиях Северного Казахстана // *Масличные культуры.* – 2023. – Вып. 1 (193). – С. 26–32. DOI: 10.25230/2412-608X-2023-1-193-26-32.

3. *Сеферова И.В., Перчук И.Н., Бойко А.П.* Результаты изучения коллекционных образцов сои на Адлерской опытной станции ВИР в 2016–2018 гг. // *Зернобобовые и крупяные культуры.* – 2020. – № 3 (35). – С. 51–57. DOI: 10.24411/2309-348X-2020-11185.

4. *Зинченко А.В., Лынный Д.А., Сидорик И.В., Дидоренко С.В.* Изучение скороспелости

коллекционного материала сои в условиях Северного Казахстана // *Зернобобовые и крупяные культуры.* – 2022. – № 2 (42). – С. 33–40. DOI: 10.24412/2309-348X-2022-2-33-40.

5. *Сеферова И.В.* Соя в условиях северо-запада Российской Федерации // *Масличные культуры. Науч.-тех. бюл. ВНИИМК.* – 2016. – Вып. 3 (167). – С. 101–105.

6. *Кодирова Г.А., Кубанкова Г.В., Литвиненко О.В.* Классификация сортов сои амурской селекции по биохимическим показателям методом кластеризации // *Вестник КрасГАУ.* – 2022. – № 11. – С. 54–61. DOI: 10.36718/1819-4036-2022-11-54-61.

7. *Мусинов К.К., Сурначев А.С.* Изучение коллекционных образцов пшеницы мягкой озимой с использованием кластерного анализа и метода главных компонент // *Достижения науки и техники АПК.* – 2024. – Т. 38. – № 3. – С. 4–9. DOI: 10.53859/02352451-2024-38-3-4.

8. *Klyuchko O.M.* Cluster analysis in biotechnology // *Biotechnologia Acta.* – 2017. – V. 10. – No. 5. – P. 5–18.

9. Пашина Л.Л., Малашонок А.А. Оценка кластерного потенциала соевого подкомплекса Амурской области // Вестник Воронежского ГАУ. – 2017. – № 1 (52). – С. 199–206. DOI: 10.17238/issn2071-2243.2017.1.199.

10. Коллекция мировых генетических ресурсов зерновых бобовых ВИР: пополнение, сохранение и изучение / Под науч. ред. М.А. Вишняковой. 2-е изд. – СПб.: ВИР, 2018. – 143 с.

11. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

12. Соя Гармония от ВНИИ сои: [Электронный ресурс]. – Главный сайт для агрономов России. – Режим доступа: <https://glavagronom.ru/base/seeds/maslichnie-soya-garmoniya-vnii-soi-6907646?ysclid=m1t3c7mgqi199495997> (дата обращения 01.10.2024).

13. Соя Персона от ВНИИ сои: [Электронный ресурс]. – Главный сайт для агрономов России. – Режим доступа: <https://glavagronom.ru/base/seeds/maslichnie-soya-persona-vnii-soi-9053050?ysclid=m1t3iill2r700346293> (дата обращения 01.10.2024).

14. Соя Осмонь: [Электронный ресурс]. – Официальный сайт Федерального научного центра зернобобовых и крупяных культур. – Режим доступа: <https://vniizbk.ru/progress/varieties/13-soya/437-2019-12-30-07-30-10.html> (дата обращения 01.10.2024).

## References

1. Zaostrovnykh V.I., Kadurov A.A. Selektionsnaya tsennost' iskhodnogo materiala soi v usloviyakh lesostepi Zapadnoy Sibiri // Zernobobovye kultury – razvivayushcheesya napravlenie v Rossii: sb. mat-lov 1-go Mezhdunar. foruma. – Omsk: Poligraficheskiy tsentr KAN, 2016. – S. 44–49.

2. Tleulina Z.T., Omelyanyuk L.V., Kipshakbaeva G.A. Kompleksnaya otsenka sortov soi mirovoy seleksii v usloviyakh Severnogo Kazakhstana // Maslichnye kultury. – 2023. – Вып. 1 (193). – S. 26–32.

3. Seferova I.V., Perchuk I.N., Boyko A.P. Rezultaty izucheniya kollektсионnykh obraztsov soina Adlerskoy opytной stantsii VIR v 2016–2018 gg. // Zernobobovye i krupyanye kultury. – 2020. – № 3 (35). – S. 51–57. DOI: 10.24411/2309-348X-2020-11185.

4. Zinchenko A.V., Lyynik D.A., Sidorik I.V., Didorenko S.V. Izuchenie skorospelosti kollektсионного materiala soi v usloviyakh Severnogo Kazakhstana // Zernobobovye i krupyanye kultury. – 2022. – № 2 (42). – S. 33–40.

5. Seferova I.V. Soya v usloviyakh severo-zapada Rossiyskoy Federatsii // Maslichnye kultury. Nauch.-tekhn. byul. VNIIMK. – 2016. – Вып. 3 (167). – S. 101–105.

6. Kodirova G.A., Kubankova G.V., Litvinenko O.V. Klassifikatsiya sortov soi amurskoy seleksii po biokhimicheskim pokazatelyam metodom klasterizatsii // Vestnik KrasGAU. – 2022. – № 11. – S. 54–61. DOI: 10.36718/1819-4036-2022-11-54-61.

7. Musinov K.K., Surnachev A.S. Izuchenie kollektсионnykh obraztsov pshenitsy myagkoy ozimoy s ispol'zovaniem klasterного analiza i metoda glavnykh komponent // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. – 2024. – Т. 38. – № 3. – S. 4–9. DOI: 10.53859/02352451-2024-38-3-4.

8. Klyuchko O.M. Cluster analysis in biotechnology // Biotechnologia Acta. – 2017. – V. 10. – No. 5. – P. 5–18.

9. Pashina L.L., Malashonok A.A. Otsenka klasterного potentsiala soevogo podkompleksa Amurskoy oblasti // Vestnik Voronezhskogo GAU. – 2017. – № 1 (52). – S. 199–206. DOI: 10.17238/issn2071-2243.2017.1.199.

10. Kolleksiya mirovykh geneticheskikh resursov zemovykh bobovykh VIR: popolnenie, sokhranenie i izuchenie / Pod nauch. red. M.A. Vishnyakovoy. 2-е изд. – СПб.: ВИР, 2018. – 143 с.

11. Dospikhov B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezultatov issledovaniy). – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

12. Soya Garmoniya ot VNIИ soi: [Elektronnyy resurs]. – Glavnyy sayt dlya agronomov Rossii. – Rezhim dostupa: <https://glavagronom.ru/base/seeds/maslichnie-soya-garmoniya-vnii-soi-6907646?ysclid=m1t3c7mgqi199495997> (дата obrashcheniya 01.10.2024).

13. Soya Persona ot VNIИ soi: [Elektronnyy resurs]. – Glavnyy sayt dlya agronomov Rossii. – Rezhim dostupa: <https://glavagronom.ru/base/seeds/maslichnie-soya-persona-vnii-soi-9053050?ysclid=m1t3iill2r700346293> (дата obrashcheniya 01.10.2024).

14. Soya Osmon': [Elektronnyy resurs]. – Ofitsialnyy sayt Federal'nogo nauchnogo tsentra zernobobovykh i krupyanykh kultur. – Rezhim dostupa: <https://vniizbk.ru/progress/varieties/13-soya/437-2019-12-30-07-30-10.html> (дата obrashcheniya 01.10.2024).

## Сведения об авторах

**Л.В. Омелянюк**, гл. науч. сотр., д-р с.-х. наук, доцент  
**Ю.И. Яценко**, мл. науч. сотр.

**А.М. Асанов**, вед. науч. сотр., канд. с.-х. наук

*Получено/Received*  
07.10.2024

*Получено после рецензии/Manuscript peer-reviewed*  
11.10.2024

*Получено после доработки/Manuscript revised*  
17.10.2024

*Принято/Accepted*  
31.10.2024

*Manuscript on-line*  
25.12.2024