

Применение метода многокритериальной оптимизации для отбора протоклонов в популяции сорта винограда Кокур белый

Студенникова Н.Л., Котоловец З.В.

Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия «Магарач» РАН, Россия, Республика Крым, 298600, г. Ялта, ул. Кирова, 31

Аннотация. В статье представлены данные по 11 биолого-хозяйственным признакам 100 маточных кустов винограда сорта Кокур белый за 2019–2021 гг. Исследования проводились на производственном участке сорта винограда Кокур белый (№ 361, формировка АЗОС-1, схема посадки 3×1,25) в филиале «Алушта» АО «ПАО «Массандра». По средним показателям за три года исследований методом многокритериальной оптимизации отобраны 25 протоклонов сорта Кокур белый (протоклоны первого вегетативного поколения) с наименьшими показателями функции в диапазоне от $\varphi=3,330$ до $\varphi=6,103$. Выбор лучшего куста определялся из условий наибольшего приближения к идеалу, т.е. интервал $[\varphi(x_i); x_i] \rightarrow \min$. Следовательно, чем меньше значение функции протоклона $\varphi(x_i)$, тем лучше куст. Значения целевых функций сравнивались у 100 кустов, затем отбирались протоклоны по наименьшим показателям, определяющим лучшие кусты. Применение метода многокритериальной оптимизации обеспечивает объективный подход при отборе протоклонов, исключая единицы измерения изучаемых признаков, преобразуя их в безразмерный вид. Для дальнейшего исследования с выделенных 25 кустов винограда сорта Кокур белый будет проведена заготовка лозы для проведения настольной прививки с последующей закладкой клоноиспытательного участка первого вегетативного поколения сорта Кокур белый.

Ключевые слова: сорт; куст; клоновая селекция; метод многокритериальной оптимизации; агробиологические признаки.

Для цитирования: Студенникова Н.Л., Котоловец З.В. Применение метода многокритериальной оптимизации для отбора протоклонов в популяции сорта винограда Кокур белый // «Магарач». Виноградарство и виноделие, 2021; 23(4): 336-343. DOI 10.35547/IM.2021.23.4.005

The use of multicriteria optimization method in selecting protoclonal clones in the population of the 'Kokur Belyi' grape variety

Studennikova N.L., Kotolovets Z.V.

All-Russian National Research Institute of Viticulture and Winemaking Magarach of the RAS, 31 Kirova Str., 298600 Yalta, Republic of Crimea, Russia

Abstract. The article presents data on 11 biological and economical traits of 100 mother vines of the 'Kokur Belyi' for the period of 2019–2021. The research was carried out at the production plot of the 'Kokur Belyi' grape variety (No. 361, AZOS-1 pruning, planting scheme 3 × 1.25) in the Alushta branch of FSUE PJSC Massandra. According to the average of indicators for three years of research using method of multicriteria optimization, we selected 25 protoclonal clones of the 'Kokur Belyi' variety (protoclonal clones of the first vegetative voltine) with the lowest function indicators in the range from $\varphi = 3.330$ to $\varphi = 6.103$. The choice of the best bush was determined from the conditions of the closest approximation to the ideal, i.e. interval $[\varphi(x_i); x_i] \rightarrow \min$. Therefore, the smaller the value of the protoclone function $\varphi(x_i)$, the better the bush. Target function values for 100 bushes were compared, after that protoclonal clones were separated by the lowest indicators, determining the best bushes. The use of multicriteria optimization method provides an objective approach to the selection of protoclonal clones, excluding the units of measurement of the studied characteristics, converting them into a nondimensional form. For further research, from the selected 25 bushes of grapes of the 'Kokur Belyi' variety, vines will be gathered for table grafting, followed by the establishment of a clone-testing plot of the first vegetative voltine of the 'Kokur Belyi' variety.

Key words: variety; bush; clonal selection; multicriteria optimization method; agrobiological traits.

For citation: Studennikova N.L., Kotolovets Z.V. The use of multicriteria optimization method in selecting protoclonal clones in the population of the 'Kokur Belyi' grape variety. Magarach. Viticulture and Winemaking, 2021; 23(4):336-343 (in Russian). DOI 10.35547/IM.2021.23.4.005

Введение

В настоящее время существует много селекционных исследований, направленных на выделение, изучение и внедрение в производство клонов традици-

онных сортов винограда [1–8]. В клоновой селекции ключевыми моментами являются методы отбора протоклонов, сроки испытания и проверка стабильности свойств в вегетативном потомстве.

Получению исходного клонового материала предшествует 15–20-летний период клоновой селекции, что предполагает поиск и внедрение новых мето-

логических подходов для увеличения эффективности и ускорения отбора растений [9–13]. Распространенными методами индивидуальной селекции являются отборы: почковых мутаций, клонов по морфологическим корреляциям, высокопродуктивных клонов. Ряд авторов рекомендуют применять четырехпольный метод выделения клонов при индивидуальном отборе [9, 14]. Другие – предлагают использовать метод «ступенчатой» селекции по продуктивности и отбор высокопродуктивных клонов по комплексу признаков [1]. Животовским Л.А. и Алтуховым Ю.П. разработан метод выделения морфологически «средних» и «крайних» фенотипов по совокупности количественных признаков [11]. Данный метод был применен Васылык И.А. при изучении популяции винограда сорта Мускат розовый [12].

В нашей работе в качестве метода выделения протоклонов сорта винограда Кокур белый предложен метод многокритериальной оптимизации, который ранее был апробирован на популяциях сортов винограда Цитронный Магарача, Гарс Левелю и Саперави [15–17].

При проведении полевых исследований выявлено ухудшение некоторых хозяйственных признаков сорта: горошение гроздей, уменьшение величины ягод и гроздей, снижение продуктивности кустов. Эти факторы вызвали необходимость проведения клоновой селекции автохтонного сорта Кокур белый с целью выделения высокопродуктивных протоклонов по комплексу признаков с последующей закладкой клоноиспытательного участка первого вегетативного поколения.

Цель исследований – применение метода многокритериальной оптимизации для отбора 25 высокопродуктивных протоклонов винограда сорта Кокур белый на этапе предварительного отбора с учетом сбора информации биолого-хозяйственных признаков по 100 высокопродуктивным кустам.

В задачи исследования входило: проведение агробиологических учетов по 11 признакам у 100 высокопродуктивных кустов винограда сорта Кокур белый; выделение методом многокритериальной оптимизации 25 кустов (протоклонов) винограда сорта Кокур белый по наименьшим значениям функции.

Материалы и методы исследований

Кокур белый – крымский технический сорт винограда народной селекции, средне-позднего срока созревания. Относится к эколого-географической группе сортов Черного моря. Цветок обоеполюй. Грозди средние, цилиндрикоконические, средней плотности. Ягоды крупные и средние, овальные, слегка яйцевидной формы, желтовато-зеленые. Кожица тонкая, но прочная, покрыта легким восковым налетом. Мякоть сочная, тающая. Вызревание побегов хорошее. Используется для приготовления шампанских виноматериалов, столовых, крепких и десертных вин [18].

Исследования проводились на производственном участке сорта винограда Кокур белый (№ 361, формирование АЗОС-1, схема посадки 3×1,25) в филиале «Алушта» АО «ПАО «Массандра». Работа выполнялась согласно общепринятым в практике виногра-

дарства методам [13, 19, 20].

За основу проведения работ приняты положения, изложенные в методических рекомендациях [1, 2], учтен практический опыт селекционеров ГНУ ВНИИВиВ им. Я.И. Потапенко, согласно которому первоначальный этап клоновой селекции включает визуальную оценку и отбор кустов по дружному распусканию глазков [10]. Сбор информации о признаках осуществлялся покустно, по общепринятым методам [11].

Результаты и обсуждение

При проведении обсева 11 биолого-хозяйственных признаков за 2019–2021 гг. были получены средние значения, на основании которых методом многокритериальной оптимизации осуществлялось ранжирование 100 маточных кустов винограда сорта Кокур белый (табл.1). В работе использовались формулы (1), (2) [3].

$$f_j(x_i) = \frac{(f_j(x_i) - f_j^-)}{(f_j^+ - f_j^-)}, \text{ если } f_j \rightarrow \max \quad (1)$$

где $f_j(x_i)$ – значение j -го критерия в нормированном виде для i -го куста (фактическое значение признака i -го куста);

f_j^- – значение теоретического минимума, который ниже фактического минимального значения признака по выборке (100 кустов);

f_j^+ – значение теоретического максимума, который выше фактического максимального значения признака по выборке (100 кустов);

В качестве показателя оценки пригодности протоклона для дальнейшей работы использовалось значение модуля суммы разности отклонений критериев, по которым оценивался протоклон и которое должно принимать минимальное значение.

$$\varphi_1(x_i) = \sum_{j=1}^n |f_j(x_i) - f_j(x^u)| \rightarrow \min, \quad (2)$$

где $0 \leq f_j(x_i) \leq 1$; $x^u = 1$, $f_j(x_i)$ – фактическое значение признака i -го куста.

Выбор лучшего куста определялся из условий наибольшего приближения к идеалу, т.е. интервал $[\varphi(x_i); x^u] \rightarrow \min$. Следовательно, чем меньше значение функции протоклона $\varphi(x_i)$, тем лучше куст.

Значения целевых функций сравнивались у 100 кустов, затем отбирались протоклоны по наименьшим показателям, определяющим лучшие кусты (табл.2).

Для дальнейшего изучения отобраны 25 кустов винограда сорта Кокур белый с наименьшими показателями функции (табл. 2): $\varphi(x_1)$, $\varphi(x_{34})$, $\varphi(x_{43})$, $\varphi(x_3)$, $\varphi(x_{99})$, $\varphi(x_{27})$, $\varphi(x_{94})$, $\varphi(x_{83})$, $\varphi(x_{41})$, $\varphi(x_{24})$, $\varphi(x_{75})$, $\varphi(x_{30})$, $\varphi(x_4)$, $\varphi(x_{77})$, $\varphi(x_{26})$, $\varphi(x_{18})$, $\varphi(x_2)$, $\varphi(x_{20})$, $\varphi(x_{62})$, $\varphi(x_{32})$, $\varphi(x_{68})$, $\varphi(x_{57})$, $\varphi(x_{28})$, $\varphi(x_{33})$, $\varphi(x_9)$.

Выводы

Таким образом, применение метода многокритериальной оптимизации обеспечивает объективный подход при отборе протоклонов. Он позволяет выделять оптимальные протоклоны (высокопродуктивные), исключая единицы измерения, преобразуя их в безразмерный вид. Для дальнейшего исследования с выделенных 25 кустов винограда сорта Кокур белый будет проведена заготовка лозы для проведения на-

Таблица 1. Агробиологические показатели винограда сорта Кокур белый (средние за 2019–2021 гг.) и величины, переведенные в безразмерный вид f_j , значения функции **Table 1.** Agrobiological indicators of the 'Kokur Belyi' grape variety (average for 2019–2021) and values converted into a nondimensional form of f_j , function values

(x_i)	Показатели (критерии)																	Значение функции $\varphi(x_i)$					
	Глазки, шт.		Распустившиеся побеги, шт.		Плодоносные побеги, шт.		Соцветия, шт.		Коэффициент				Распустившиеся побеги, %			Средняя масса грозди, г			Урожайность, кг/куст		Продуктивность побега по сырой массе грозди		
	f_1	f_2	f_3	f_4	f_5	f_6	f_7	f_8	f_9	f_{10}	f_{11}	f_{12}	f_{13}	f_{14}	f_{15}	f_{16}	f_{17}		f_{18}	f_{19}	f_{20}	f_{21}	f_{22}
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
(x_1)	33,6	0,07	30,6	0,12	24,6	0,078	31,6	0,126	1,04	0,350	1,28	0,480	90,3	0,335	24,6	0,067	256,7	0,811	6,3	0,283	266,9	0,610	3,330
(x_2)	19,6	0,77	17,3	0,785	14,6	0,634	20,3	0,544	1,17	0,133	1,40	0,440	88,3	0,422	18,0	0,381	276,6	0,745	4,98	0,503	323,7	0,421	5,738
(x_3)	21,6	0,67	16,6	0,67	16,3	0,539	21,6	0,496	1,10	0,250	1,30	0,467	90,7	0,317	18,6	0,352	316,6	0,611	5,89	0,352	348,3	0,339	5,063
(x_4)	25,0	0,50	22,3	0,535	17,6	0,467	21,3	0,507	0,96	0,483	1,21	0,527	89,3	0,378	16,3	0,462	296,6	0,678	4,83	0,528	284,8	0,551	5,616
(x_5)	26,3	0,44	23,0	0,50	18,0	0,445	20,3	0,544	0,88	0,617	1,13	0,580	87,5	0,456	13,6	0,590	273,3	0,756	3,72	0,713	240,5	0,698	6,339
(x_6)	20,0	0,75	16,6	0,82	13,0	0,722	17,6	0,644	1,06	0,317	1,35	0,433	83,3	0,639	14,3	0,557	340,0	0,533	4,86	0,523	360,4	0,299	6,237
(x_7)	23,6	0,57	20,0	0,65	16,3	0,538	18,0	0,629	0,90	0,583	1,10	0,600	84,7	0,578	13,3	0,605	323,3	0,589	4,30	0,617	291,0	0,530	6,489
(x_8)	23,0	0,60	20,0	0,65	13,6	0,688	17,6	0,644	0,88	0,617	1,29	0,473	86,9	0,482	13,3	0,605	236,6	0,878	3,15	0,808	208,3	0,806	7,251
(x_9)	26,6	0,42	22,6	0,52	16,6	0,744	21,3	0,507	0,94	0,517	1,70	0,200	85,2	0,556	12,0	0,667	290,0	0,700	3,48	0,753	272,6	0,519	6,103
(x_{10})	25,3	0,49	21,6	0,57	14,3	0,650	20,0	0,556	0,93	0,533	1,40	0,400	85,4	0,548	15,0	0,524	266,6	0,778	4,0	0,667	248,0	0,673	6,389
(x_{11})	24,3	0,54	22,0	0,55	15,6	0,577	17,0	0,667	0,77	0,800	1,09	0,607	90,5	0,326	13,6	0,590	320,0	0,600	4,35	0,608	246,4	0,679	6,544
(x_{12})	24,0	0,55	20,6	0,62	15,0	0,611	17,3	0,656	0,84	0,683	1,15	0,409	86,1	0,517	14,3	0,557	333,3	0,556	4,77	0,538	280,0	0,567	6,264
(x_{13})	19,0	0,80	16,3	0,835	13,0	0,722	15,3	0,730	0,94	0,517	1,18	0,547	85,9	0,526	10,6	0,733	366,7	0,444	3,89	0,685	344,7	0,351	6,890
(x_{14})	23,6	0,57	20,6	0,62	17,0	0,500	18,3	0,618	0,89	0,600	1,08	0,613	87,6	0,452	14,6	0,543	320,0	0,600	4,67	0,555	284,8	0,551	6,222
(x_{15})	21,3	0,69	18,3	0,74	14,0	0,666	17,0	0,667	0,93	0,533	1,21	0,527	85,9	0,526	13,6	0,590	373,3	0,422	5,08	0,487	347,2	0,343	6,191
(x_{16})	17,3	0,89	16,0	0,85	12,6	0,744	17,0	0,667	1,06	0,317	1,35	0,433	92,5	0,667	11,3	0,700	333,3	0,555	3,77	0,705	353,3	0,322	6,422
(x_{17})	19,6	0,77	18,0	0,75	14,0	0,666	17,0	0,667	0,94	0,517	1,21	0,527	91,8	0,269	11,6	0,386	343,3	0,522	3,98	0,670	322,7	0,424	6,468
(x_{18})	20,3	0,74	17,0	0,80	14,6	0,634	20,0	0,556	1,18	0,117	1,37	0,420	83,7	0,622	15,0	0,524	330,0	0,567	4,95	0,508	389,4	0,202	5,690
(x_{19})	21,6	0,67	17,6	0,77	16,0	0,555	18,0	0,629	1,02	0,383	1,12	0,587	81,8	0,704	14,7	0,557	316,0	0,611	4,53	0,578	323,0	0,423	6,467
(x_{20})	25,3	0,49	23,3	0,49	17,3	0,483	20,0	0,556	0,86	0,650	1,16	0,560	92,1	0,256	13,0	0,619	333,3	0,555	4,33	0,612	286,7	0,544	5,815
(x_{21})	27,0	0,40	24,3	0,44	17,6	0,467	20,3	0,544	0,84	0,683	1,15	0,567	90,0	0,348	14,6	0,543	270,0	0,767	3,94	0,677	226,8	0,744	6,180
(x_{22})	22,6	0,62	20,0	0,65	14,0	0,66	17,3	0,656	0,87	0,633	1,24	0,507	88,5	0,413	12,3	0,652	290,0	0,700	3,57	0,738	252,3	0,659	6,894
(x_{23})	22,0	0,65	17,6	0,77	16,0	0,556	18,6	0,607	1,06	0,317	1,16	0,560	80,0	0,783	14,6	0,543	333,3	0,556	4,87	0,522	353,3	0,322	6,186
(x_{24})	28,0	0,35	23,0	0,50	17,6	0,467	21,0	0,519	0,91	0,567	1,19	0,540	82,1	0,691	17,0	0,429	336,6	0,545	5,72	0,380	306,4	0,479	5,467
(x_{25})	18,6	0,82	15,6	0,87	11,3	0,816	14,3	0,767	0,92	0,550	1,27	0,487	83,9	0,613	10,3	0,748	373,3	0,422	3,84	0,693	343,5	0,355	7,141
(x_{26})	26,3	0,44	22,6	0,052	18,0	0,444	21,0	0,5190	0,93	0,533	1,17	0,553	86,2	0,513	18,0	0,381	290,0	0,700	5,22	0,463	269,7	0,601	5,667
(x_{27})	27,0	0,40	22,6	0,52	18,3	0,428	23,3	0,433	1,03	0,367	1,27	0,487	83,7	0,622	17,0	0,429	276,6	0,745	4,71	0,548	284,9	0,550	5,229
(x_{28})	23,0	0,60	20,0	0,65	16,0	0,556	20,0	0,556	1,00	0,417	1,25	0,500	86,9	0,4831	16,6	0,448	286,6	0,711	4,76	0,540	286,3	0,545	6,006
(x_{29})	27,3	0,39	23,3	0,49	15,0	0,611	19,6	0,507	0,84	0,683	1,30	0,467	85,5	0,543	13,6	0,590	266,6	0,778	3,63	0,728	224,0	0,753	6,540

Продолжение таблицы 1

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
(x ₃₀)	25,0	0,50	22,3	0,535	16,3	0,539	21,6	0,496	0,97	0,467	1,32	0,453	89,2	0,383	18,3	0,367	280,0	0,733	5,12	0,480	271,6	0,595	5,548
(x ₃₁)	23,3	0,59	20,3	0,635	13,3	0,705	16,6	0,681	0,82	0,717	1,25	0,500	87,3	0,465	13,6	0,590	260,0	0,800	3,54	0,743	213,2	0,789	7,215
(x ₃₂)	24,6	0,52	21,6	0,57	16,6	0,622	19,0	0,592	0,88	0,617	1,14	0,573	88,1	0,430	15,0	0,524	330,0	0,567	4,95	0,508	290,4	0,532	5,955
(x ₃₃)	25,3	0,49	22,3	0,535	14,0	0,666	18,6	0,607	0,84	0,683	1,32	0,453	88,1	0,430	13,6	0,590	350,0	0,500	4,76	0,540	294,0	0,520	6,014
(x ₃₄)	30,6	0,22	27,3	0,285	19,0	0,389	23,0	0,444	0,84	0,683	1,20	0,533	89,2	0,383	13,3	0,605	383,3	0,389	5,10	0,483	322,0	0,427	4,841
(x ₃₅)	18,3	0,84	15,3	0,885	11,3	0,816	15,0	0,741	0,98	0,450	1,30	0,467	83,6	0,626	13,6	0,590	286,6	0,711	3,90	0,683	280,9	0,711	7,376
(x ₃₆)	25,6	0,47	22,3	0,535	16,3	0,539	19,6	0,570	0,88	0,617	1,20	0,533	87,1	0,474	15,3	0,510	263,3	0,789	4,03	0,662	231,7	0,728	6,427
(x ₃₇)	19,6	0,77	16,3	0,835	12,3	0,761	14,0	0,778	0,86	0,650	1,14	0,573	83,2	0,643	9,3	0,795	450,0	0,167	4,19	0,635	387,0	0,210	6,817
(x ₃₈)	23,6	0,57	20,0	0,65	12,3	0,761	16,3	0,692	0,82	0,717	1,33	0,447	84,7	0,578	12,3	0,652	293,3	0,689	3,61	0,732	240,5	0,698	7,186
(x ₃₉)	25,3	0,49	22,6	0,52	15,3	0,594	18,3	0,618	0,81	0,733	1,19	0,540	89,3	0,378	13,3	0,605	370,0	0,433	4,92	0,513	299,7	0,734	6,158
(x ₄₀)	22,0	0,65	18,6	0,72	12,6	0,744	16,6	0,681	0,89	0,600	1,30	0,467	84,5	0,587	11,3	0,700	386,6	0,378	4,37	0,605	344,0	0,353	6,485
(x ₄₁)	26,6	0,42	23,0	0,50	16,6	0,522	20,0	0,556	0,87	0,633	1,20	0,533	86,5	0,500	12,6	0,638	410,0	0,300	5,17	0,472	356,7	0,311	5,385
(x ₄₂)	20,0	0,75	16,0	0,85	13,0	0,722	13,3	0,804	0,83	0,700	1,02	0,653	80,0	0,783	8,0	0,857	440,0	0,200	3,52	0,747	365,2	0,283	7,349
(x ₄₃)	29,0	0,30	26,3	0,335	20,0	0,333	22,0	0,481	0,84	0,683	1,10	0,600	90,7	0,317	16,3	0,462	383,3	0,722	6,25	0,292	322,0	0,427	4,952
(x ₄₄)	23,3	0,59	19,6	0,67	12,0	0,777	13,6	0,792	0,70	0,917	1,13	0,580	84,1	0,604	10,6	0,733	237,3	0,756	2,9	0,850	191,3	0,862	8,131
(x ₄₅)	19,6	0,77	16,0	0,85	12,6	0,744	14,3	0,767	0,89	0,600	1,13	0,580	81,6	0,713	11,0	0,714	323,3	0,589	3,56	0,740	287,8	0,541	7,608
(x ₄₆)	21,0	0,70	18,6	0,72	13,6	0,689	16,0	0,704	0,86	0,650	1,18	0,547	88,6	0,409	12,0	0,667	300,0	0,667	3,6	0,733	258,0	0,640	7,136
(x ₄₇)	22,0	0,65	19,3	0,685	13,0	0,722	16,0	0,704	0,83	0,700	1,23	0,513	87,7	0,448	13,0	0,619	303,3	0,656	3,94	0,677	251,8	0,661	7,035
(x ₄₈)	20,3	0,74	17,3	0,785	11,0	0,833	13,3	0,804	0,77	0,800	1,20	0,533	85,0	0,557	10,3	0,748	293,3	0,689	3,02	0,830	225,9	0,747	8,066
(x ₄₉)	23,6	0,57	21,0	0,600	16,0	0,555	18,3	0,618	0,87	0,633	1,14	0,573	88,9	0,396	15,3	0,510	283,3	0,722	4,33	0,612	246,5	0,678	6,467
(x ₅₀)	20,0	0,75	17,6	0,77	13,0	0,722	14,3	0,792	0,81	0,733	1,10	0,600	88,0	0,435	9,3	0,795	450,0	0,167	4,19	0,635	364,5	0,285	6,684
(x ₅₁)	29,6	0,27	26,0	0,35	16,3	0,539	20,0	0,556	0,77	0,800	1,20	0,533	87,8	0,443	15,6	0,495	263,3	0,789	4,1	0,650	202,8	0,824	6,249
(x ₅₂)	28,3	0,34	25,0	0,40	13,6	0,689	18,6	0,607	0,75	0,833	1,30	0,467	88,3	0,422	13,0	0,619	300,0	0,667	3,9	0,683	225,0	0,750	6,477
(x ₅₃)	23,0	0,60	20,0	0,65	14,0	0,667	17,3	0,655	0,87	0,633	1,24	0,507	86,9	0,483	12,0	0,667	363,3	0,456	4,36	0,607	316,1	0,446	6,371
(x ₅₄)	26,6	0,42	23,0	0,50	13,3	0,705	16,6	0,681	0,72	0,883	1,25	0,500	86,4	0,496	11,3	0,700	280,0	0,733	3,16	0,807	201,6	0,828	7,253
(x ₅₅)	23,3	0,59	20,3	0,635	13,3	0,705	17,3	0,655	0,85	0,667	1,30	0,467	87,1	0,474	11,0	0,714	356,7	0,478	3,92	0,680	303,2	0,489	6,554
(x ₅₆)	22,6	0,62	20,3	0,635	13,0	0,722	15,6	0,718	0,77	0,800	1,20	0,533	89,8	0,356	11,3	0,700	263,3	0,789	2,98	0,837	202,8	0,824	7,534
(x ₅₇)	22,0	0,65	18,6	0,72	16,3	0,539	20,6	0,533	1,11	0,233	1,26	0,493	84,5	0,587	16,3	0,462	280,0	0,733	4,56	0,573	310,8	0,464	5,987
(x ₅₈)	20,3	0,74	18,0	0,75	14,0	0,607	17,6	0,644	0,98	0,450	1,26	0,493	88,7	0,404	12,6	0,638	330,0	0,567	4,16	0,640	323,4	0,422	6,415
(x ₅₉)	24,3	0,54	21,3	0,585	17,0	0,500	20,6	0,533	0,97	0,467	1,20	0,533	87,6	0,452	14,6	0,543	330,0	0,567	4,82	0,530	320,0	0,433	8,293
(x ₆₀)	22,3	0,62	18,6	0,72	10,7	0,850	15,0	0,741	0,81	0,733	1,40	0,400	83,4	0,635	10,6	0,733	280,0	0,733	2,97	0,838	226,8	0,744	7,747
(x ₆₁)	22,3	0,62	18,6	0,72	13,6	0,689	16,6	0,681	0,89	0,600	1,22	0,520	83,4	0,635	11,3	0,700	360,0	0,547	4,07	0,655	320,4	0,432	6,799
(x ₆₂)	22,3	0,62	20,0	0,65	16,3	0,539	20,6	0,533	1,03	0,367	1,26	0,493	89,7	0,361	15,0	0,524	263,3	0,789	3,95	0,675	271,2	0,596	5,944
(x ₆₃)	24,6	0,52	21,0	0,60	14,0	0,667	17,3	0,655	0,82	0,717	1,24	0,507	85,4	0,548	13,0	0,619	270,0	0,767	3,15	0,808	221,4	0,762	7,170
(x ₆₄)	20,0	0,75	17,3	0,785	15,0	0,611	16,3	0,692	0,94	0,517	1,09	0,607	86,5	0,500	11,3	0,700	343,3	0,522	3,88	0,687	322,7	0,391	6,762
(x ₆₅)	24,0	0,55	21,0	0,60	16,6	0,522	18,3	0,618	0,87	0,633	1,10	0,600	87,5	0,457	14,3	0,557	343,3	0,522	4,91	0,515	298,7	0,504	6,078
(x ₆₆)	25,0	0,50	21,7	0,565	14,0	0,667	17,0	0,667	0,78	0,783	1,21	0,527	86,8	0,487	13,0	0,619	280,0	0,733	3,64	0,727	218,4	0,772	6,380
(x ₆₇)	20,6	0,72	17,6	0,77	13,6	0,689	16,0	0,704	0,91	0,567	1,18	0,547	85,4	0,548	11,6	0,686	383,3	0,389	4,20	0,633	348,8	0,337	6,590

Окончание таблицы 1

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
(x ₆₈)	23,6	0,57	20,3	0,635	14,0	0,667	18,3	0,618	0,90	0,583	1,30	0,467	86,0	0,522	11,7	0,681	393,3	0,356	4,60	0,567	353,9	0,320	5,986	
(x ₆₉)	28,0	0,35	23,0	0,50	15,6	0,578	18,3	0,618	0,79	0,767	1,19	0,540	82,1	0,691	14,0	0,571	350,0	0,500	4,9	0,517	276,5	0,578	6,210	
(x ₇₀)	23,6	0,57	21,6	0,57	14,6	0,633	18,3	0,618	0,86	0,650	1,25	0,500	91,5	0,283	15,0	0,524	256,6	0,811	3,85	0,692	220,7	0,764	6,615	
(x ₇₁)	21,0	0,70	17,6	0,77	13,3	0,705	15,3	0,730	0,87	0,633	1,15	0,567	83,8	0,617	12,3	0,652	293,3	0,689	3,61	0,732	255,2	0,649	7,444	
(x ₇₂)	23,0	0,60	20,0	0,65	14,3	0,650	18,0	0,630	0,90	0,583	1,26	0,493	86,9	0,483	13,0	0,619	346,6	0,511	4,5	0,583	311,9	0,460	6,262	
(x ₇₃)	22,0	0,65	18,6	0,72	15,0	0,611	17,6	0,644	0,95	0,500	1,17	0,553	84,5	0,587	11,3	0,700	343,3	0,522	3,9	0,683	326,1	0,413	6,583	
(x ₇₄)	24,6	0,52	20,6	0,62	13,6	0,689	17,6	0,644	0,85	0,667	1,29	0,473	83,7	0,622	11,6	0,686	356,6	0,478	4,14	0,643	303,1	0,490	6,532	
(x ₇₅)	25,0	0,50	22,6	0,52	17,3	0,483	21,6	0,496	0,96	0,483	1,25	0,500	90,4	0,330	16,0	0,476	306,6	0,645	4,9	0,517	294,4	0,519	5,469	
(x ₇₆)	19,3	0,79	16,6	0,82	11,3	0,816	13,6	0,792	0,81	0,733	1,19	0,540	84,7	0,578	8,00	0,857	383,3	0,389	3,07	0,822	310,5	0,465	7,602	
(x ₇₇)	23,6	0,57	21,6	0,57	16,3	0,539	21,0	0,518	0,97	0,800	1,29	0,473	91,5	0,283	16,6	0,448	330,0	0,567	5,48	0,420	320,1	0,433	5,621	
(x ₇₈)	24,3	0,54	20,6	0,62	15,3	0,594	20,6	0,533	1,00	0,467	1,35	0,433	84,8	0,574	13,0	0,619	313,3	0,622	4,07	0,655	313,3	0,456	6,113	
(x ₇₉)	22,3	0,64	19,0	0,700	15,6	0,578	20,0	0,556	1,05	0,333	1,28	0,480	85,0	0,565	14,6	0,543	283,3	0,722	4,1	0,650	297,5	0,508	7,115	
(x ₈₀)	21,0	0,70	18,3	0,735	13,3	0,705	17,0	0,667	0,93	0,533	1,28	0,480	87,1	0,474	11,0	0,714	286,6	0,711	3,15	0,808	266,5	0,612	7,139	
(x ₈₁)	20,0	0,75	19,0	0,70	14,3	0,650	16,7	0,678	0,88	0,617	1,17	0,553	95,0	0,130	15,3	0,510	320,0	0,900	4,9	0,517	281,6	0,516	6,521	
(x ₈₂)	23,0	0,60	19,6	0,67	11,0	0,833	14,0	0,778	0,71	0,900	1,27	0,487	85,2	0,557	10,0	0,762	293,3	0,689	2,93	0,845	208,2	0,805	7,926	
(x ₈₃)	23,3	0,59	20,3	0,635	16,0	0,555	22,0	0,481	1,08	0,283	1,37	0,420	87,1	0,474	15,6	0,495	326,6	0,578	5,09	0,495	352,7	0,324	5,320	
(x ₈₄)	22,3	0,64	18,6	0,72	13,6	0,689	17,3	0,655	0,93	0,533	1,27	0,487	83,4	0,635	14,0	0,428	273,3	0,755	3,82	0,697	254,2	0,653	6,892	
(x ₈₅)	27,0	0,40	24,3	0,435	20,0	0,334	23,3	0,433	0,96	0,483	1,16	0,560	90,0	0,378	17,3	0,586	313,3	0,622	5,4	0,433	300,8	0,497	8,717	
(x ₈₆)	22,0	0,65	19,3	0,685	14,3	0,650	18,6	0,607	0,96	0,483	1,30	0,467	87,7	0,448	13,6	0,590	326,6	0,578	4,44	0,593	313,5	0,455	6,006	
(x ₈₇)	20,6	0,72	18,0	0,750	14,3	0,650	18,0	0,630	1,00	0,417	1,26	0,403	87,4	0,461	14,3	0,557	293,3	0,689	4,19	0,635	293,3	0,522	6,524	
(x ₈₈)	23,3	0,59	19,3	0,685	14,0	0,667	17,6	0,644	0,91	0,567	1,26	0,507	82,8	0,661	13,3	0,605	300,0	0,667	3,99	0,668	273,0	0,590	6,851	
(x ₈₉)	23,0	0,60	20,3	0,635	14,0	0,667	17,6	0,644	0,87	0,633	1,25	0,500	88,3	0,422	12,0	0,667	260,0	0,800	3,12	0,813	226,0	0,746	7,127	
(x ₉₀)	20,3	0,74	18,3	0,735	13,3	0,705	16,3	0,692	0,89	0,600	1,23	0,513	90,1	0,343	11,6	0,686	360,0	0,467	4,2	0,633	320,4	0,432	6,546	
(x ₉₁)	22,6	0,62	19,0	0,700	14,6	0,633	18,6	0,607	0,98	0,450	1,27	0,487	84,1	0,604	13,3	0,605	296,6	0,678	3,94	0,677	290,7	0,531	6,592	
(x ₉₂)	21,7	0,67	19,0	0,700	13,3	0,705	15,6	0,719	0,82	0,717	1,17	0,533	87,5	0,457	11,7	0,681	316,6	0,611	3,7	0,717	259,6	0,635	7,145	
(x ₉₃)	22,6	0,62	21,0	0,600	14,3	0,650	18,0	0,630	0,86	0,650	1,26	0,493	92,9	0,222	13,3	0,605	323,3	0,589	4,29	0,618	278,0	0,573	6,250	
(x ₉₄)	28,0	0,350	25,6	0,370	20,3	0,317	22,3	0,470	0,87	0,633	1,10	0,600	91,4	0,287	18,0	0,381	283,3	0,722	5,1	0,483	246,5	0,678	5,291	
(x ₉₅)	20,3	0,74	18,3	0,735	14,0	0,667	16,3	0,692	0,89	0,600	1,16	0,560	90,1	0,343	11,3	0,700	380,0	0,400	4,29	0,618	338,2	0,373	6,428	
(x ₉₆)	23,6	0,57	21,0	0,600	15,3	0,594	17,6	0,644	0,84	0,683	1,15	0,567	89,0	0,361	12,3	0,652	356,7	0,478	4,39	0,602	299,6	0,501	6,282	
(x ₉₇)	19,3	0,785	17,6	0,77	13,0	0,722	14,3	0,767	0,81	0,733	1,10	0,600	91,2	0,296	10,6	0,733	306,7	0,644	3,25	0,792	248,4	0,672	7,514	
(x ₉₈)	22,3	0,635	20,3	0,635	15,3	0,594	18,6	0,607	0,92	0,550	1,22	0,520	90,6	0,322	14,3	0,557	256,7	0,811	3,67	0,721	236,2	0,713	6,665	
(x ₉₉)	25,6	0,47	22,3	0,535	18,3	0,428	23,0	0,444	1,03	0,367	1,26	0,493	86,7	0,491	17,3	0,414	303,3	0,656	5,25	0,458	312,4	0,459	5,215	
(x ₁₀₀)	24,3	0,54	21,0	0,600	17,0	0,500	20,3	0,544	0,97	0,467	1,20	0,533	85,9	0,526	14,3	0,557	364,0	0,453	5,2	0,467	353,1	0,323	7,190	
f	15,0		13,0		8,0		8,0		0,65		0,5		75,0		5,0		200,0		2,0		150,0			
f ⁺	35,0		33,0		26,0		35,0		1,25		2,0		98,0		26,0		500,0		8,0		450,0			
f _{testr} ^u	max	1	max	1	max	1	max	1	max	1	max	1	max	1	max	1	max	1	max	1	max	1	max	1

Таблица 2. Агробиологические показатели 25 протоклонов сорта Кокур белый методом многокритериальной оптимизации

Table 2. Agrobiological indicators of 25 protoclones of the 'Kokur Belyi' variety by the method of multicriteria optimization

Адрес	Глазки	Развив. побеги, шт.	Плодоносные побеги, шт.	Количество соцветий, шт.	Коэффициенты		Распустившиеся побеги, %	Количество гроздей, шт.	Средняя масса грозди, г	Урожай с куста, кг	Продуктивность побега по сырой массе грозди, г
					K ₁	K ₂					
1.4-3-3(x ₁)	33,6	30,6	24,6	31,6	1,04	1,28	90,3	24,6	256,7	6,3	226,9
2. 7-12-3(x ₃₄)	30,6	27,3	19,0	23,0	0,84	1,20	89,2	13,6	350,0	4,76	294,4
3. 7-31-3(x ₄₃)	29,0	26,3	20,0	22,0	0,84	1,10	90,7	16,3	383,3	6,25	322,0
4. 4-10-1(x ₃)	21,6	19,6	16,3	21,6	1,10	1,30	90,7	18,6	316,6	5,89	348,3
5. 11-26-2(x ₉₉)	25,6	22,3	18,3	23,0	1,03	1,26	86,7	17,3	303,3	5,25	312,4
6. 6-23-2(x ₂₇)	27,0	22,6	18,3	23,3	1,03	1,27	83,7	17,0	276,6	4,71	284,9
7. 11-23-2(x ₉₄)	28,0	25,6	20,3	22,3	0,87	1,10	91,4	18,0	283,3	5,1	246,5
8. 11-2-1(x ₈₃)	23,3	20,3	16,0	22,0	1,08	1,37	87,1	15,6	326,6	5,09	352,7
9. 7-26-2(x ₄₁)	26,6	23,0	16,6	20,0	0,87	1,20	86,5	12,6	410,0	5,17	356,7
10. 6-21-3(x ₂₄)	28,0	23,0	17,6	21,0	0,91	1,19	82,1	17,0	336,6	5,72	306,4
11.10-18-3(x ₇₅)	25,0	22,6	17,3	21,6	0,96	1,25	90,4	16,0	306,6	4,9	294,4
12. 7-7-1(x ₃₀)	25,0	22,3	16,3	21,6	0,97	1,32	89,2	18,3	280,0	5,12	271,6
13. 4-20-1(x ₄)	25,0	22,3	17,6	21,3	0,96	1,21	89,3	16,3	296,6	4,83	284,8
14. 10-22-3(x ₇₇)	23,6	21,6	16,3	21,0	0,97	1,29	91,5	16,6	330,0	5,48	320,1
15. 6-23-1(x ₂₆)	26,3	22,6	18,0	21,0	0,93	1,17	86,2	18,0	290,0	5,22	269,7
16. 5-22-3(x ₁₈)	20,3	17,0	14,6	20,0	1,18	1,37	83,7	15,0	330,0	4,95	389,4
17. 4-9-1(x ₂)	19,6	17,3	14,6	20,3	1,17	1,40	88,3	18,0	276,6	4,98	323,7
18. 6-11-3(x ₂₀)	25,3	23,3	17,3	20,0	0,86	1,16	92,1	13,0	333,3	4,33	286,7
19. 9-18-3(x ₆₂)	22,3	20,0	16,3	20,6	1,03	1,26	89,7	15,0	263,3	3,95	271,2
20. 7-10-1(x ₃₂)	24,6	21,6	16,6	19,0	0,88	1,14	88,1	15,0	330,0	4,95	290,4
21. 9-35-1(x ₆₈)	23,6	20,3	14,0	18,3	0,90	1,30	86,0	11,7	393,3	4,60	353,9
22. 9-7-3(x ₅₇)	22,0	18,6	16,3	20,6	1,11	1,26	84,5	16,3	280,0	4,56	310,8
23. 6-29-3(x ₂₈)	23,0	20,0	16,0	20,0	1,00	1,25	86,9	16,6	286,6	4,76	286,6
24.7-10-2(x ₃₃)	25,3	22,3	14,0	18,6	0,84	1,32	88,1	13,6	350,0	4,76	294,0
25.5-3-2(x ₉)	26,6	22,6	12,6	21,3	0,94	1,70	85,2	12,0	290,0	3,48	272,6
Среднее	25,23	22,2	16,99	21,4	0,97	1,26	87,9	16,08	315,7	5,0	302,8
Ошибка средней	0,63	0,6	0,48	0,49	0,20	0,02	0,54	0,53	8,05	0,12	7,44
НСР ₀₅	0,38	0,37	0,29	0,30	0,01	0,014	0,33	0,33	4,96	0,07	4,59
Коэффициент вариации, %	12,52	13,53	14,24	11,62	10,52	9,49	3,10	16,66	12,78	12,56	12,30

стольной прививки с последующей закладкой клоно-испытательного участка первого вегетативного поколения сорта Кокур белый.

Источник финансирования

Работа выполнена в рамках государственного задания № 0833-2019-0006.

Financing source

The work was conducted under public assignment No. 0833-2019-0006.

Конфликт интересов

Не заявлен.

Conflict of interests

Not declared.

Список литературы

1. Методические рекомендации по массовой и клоновой селекции винограда на продуктивность /Ялта: ВНИИВиП «Магарач». 1987:1-35.
2. Мазуренко Л.С., Ковалева И.А., Чисников В.С., Гоголинский Д.Н. Клоновая селекция столовых сортов винограда селекции НИЦ «ИВиВ им. В.Е. Таирова // Виноградарство і виноробство. Міжвідомчий тем. наук. збір., Одеса. 2011;48:131 – 136.
3. Панкин М.И., Раджабов А.К., Максимов Р.А., Волкова Е.В. Изучение красных технических сортов и клонов винограда в Анапо-Таманской зоне Краснодарского края: Доклады ТСХА: Сб. статей. М.: Изд-во РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева. 2011;283(1):640-644.

4. Downie D.A. Baubles, bangles, and biotypes: A critical review of the use and abuse of the biotype concept. *Journal of Insect Science*. 2010;V:176. Available online: insectscience.org/10.176.
5. White M.L. Winter Injury to Grapevines and Methods of Prevention. 2014. <https://www.extension.iastate.edu/wine/viticulture>.
6. Erias-Dias J.E.J. Status of the Vitis national collection in Portugal. Report of a Working Group on Vitis. Rome, Italy: Biodiversity International, 2008:93-94.
7. Peterlunger E., Celotti E. et al. Effect of training system on Pinot Noir grape and wine composition. *Amer.J. Enol. And Viticult.* 2002;53(1):14-18.
8. Заманиди П.К. Семейство виноградовые (Vitaceae) // Земледелие и животноводство. Афины. 2005;3:22-26; 2005;5:26-28 (греч.).
9. Методические рекомендации по массовой и клоновой селекции винограда. Ялта: ВНИИВиВ «Магарач». 1976:1-31.
10. Лазаревский М.А. Сортоизучение винограда и улучшение сортов клоновым отбором (программа и методика). Ростов-на-Дону: Росиздат. 1952:1-42.
11. Животовский Л.А., Алтухов Ю.П. Метод выделения морфологически «средних» и «крайних» фенотипов по совокупности количественных признаков. Доклады Академии наук СССР. 1980;251(2):473-476.
12. Васылык И.А. Изменчивость продуктивности растений в популяции винограда сорта Мускат розовый и отбор высокопродуктивных клонов. Ялта. 2007:1-20.
13. Отбор высокопродуктивных клонов перспективных сортов и закладка клоноиспытательных участков для промышленного клонового материала: отчет о НИР (заключ.). ИВиВ «Магарач». Инв.№ 1237. Ялта. 1985:1-96.
14. Гоедеке Г., Шеффлинг Х. Клоновая селекция в предварительном испытании по четырехпольному методу (пер. с нем.). *Die Wein. Wissenscatt.* 1970;XI - XII:447-489.
15. Студенникова Н.Л., Котоловец З.В. Применение метода многокритериальной оптимизации для отбора кустов-родоначальников клонов в популяции винограда сорта Цитронный Магарача // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2014;1:2-5.
16. Студенникова Н.Л., Котоловец З.В., Лиховской В.В. Методические рекомендации по применению метода многокритериальной оптимизации в клоновой селекции. Печатается по постановлению секции Ученого совета по виноградарству ФГБУН «ВНИИВиВ «Магарач» РАН» от 11.12.2018 г. Ялта. 2018.
17. Студенникова Н.Л., Котоловец З.В. Применение метода многокритериальной оптимизации для отбора кустов-родоначальников клонов в популяции винограда сорта Гарс Левелю // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2014;2:2-3.
18. Энциклопедия виноградарства. Кишинев: Гл ред. Молд. Сов. Энци. 1986;2: 52-53.
19. Кени Р.Л., Радора Х. Принятие решений при многих критериях замещения и предпочтения. М: Радио и связь. 1981:1-560.
20. Методические рекомендации по агротехническим исследованиям в виноградарстве Украины / Под. ред. Авидзба А.М. Ялта: ИВиВ «Магарач». 2004:1-264.

References

1. Guidelines for mass and clonal selection of grapes for productivity. Yalta: NIV&W Magarach. 1987:1-35 (in Russian).
2. Mazurenko L.S., Kovaleva I.A., Chisnikov V.S., Gogulinsky D.N. Clonal selection of table grape varieties selected in the NSC IV&W named after V.E. Tairov // *Viticulture and Winemaking. Them. Scie. Coll. Odessa.* 2011;48:131-136 (in Russian).
3. Pankin M.I., Radzhabov A.K., Maksimov R.A., Volkova E.V. The study of red wine varieties and clones of grapes in the Anapo-Taman zone of the Krasnodar Territory: Reports of the TAA. Collection of scientific works. M.: Publishing house of the RSAU-MAA named after K.A. Timiryazev. 2011;283(I):640-644 (in Russian).
4. Downie D.A. Baubles, bangles, and biotypes: A critical review of the use and abuse of the biotype concept. *Journal of Insect Science*. 2010;V:176. Available online: insectscience.org/10.176.
5. White M.L. Winter Injury to Grapevines and Methods of Prevention. 2014. <https://www.extension.iastate.edu/wine/viticulture>.
6. Erias-Dias J.E.J. Status of the Vitis national collection in Portugal. Report of a Working Group on Vitis. Rome, Italy: Biodiversity International, 2008:93-94.
7. Peterlunger E., Celotti E. et al. Effect of training system on Pinot Noir grape and wine composition. *Amer.J. Enol. And Viticult.* 2002;53(1):14-18.
8. Zamanidi P.K. Grapes family (Vitaceae). Agriculture and animal breeding. Athens. 2005;3:22-26; 2005;5:26-28 (in Greek).
9. Methodical recommendations for mass and clonal selection of grapes. Yalta: IV&W Magarach. 1976:1-31 (in Russian).
10. Lazarevskiy M.A. Varietal study of grapes and improvement of varieties by clonal selection (program and methodology). Rostov-on-Don: Rosizdat. 1952:1-42 (in Russian).
11. Zhivotovsky L.A., Altukhov Yu.P. The method of identifying morphologically "average" and "extreme" phenotypes based on a set of quantitative traits. Reports of the USSR Academy of Sciences. 1980;251(2):473-476 (in Russian).
12. Vasylyk I.A. Variation in Plant Productivity of a 'Rose Muskat' Population and Selection of Highly Productive Clones of the Cultivar. Yalta. 2007:1-20 (in Russian).
13. Selection of highly productive clones of promising varieties and establishment of clone-testing plots for industrial clonal material: research report (conclusion). IV&W Magarach. Inv. No. 1237. Yalta. 1985:1-96 (in Russian).
14. Goedecke G., Sheffling H. Clone selection in a preliminary test according to the four-field method (translated from German). *Die Wein. Wissenscatt.* 1970;XI-XII:447-489 (in Russian).
15. Studennikova N.L., Kotolovets Z.V. The use of the multicriteria optimization method in selecting vines - originators of clones in the population of the grape variety Tsitronnyi Magaracha. Magarach. *Viticulture and Winemaking.* 2014.1:2-5 (in Russian).
16. Studennikova N.L., Kotolovets Z.V., Likhovskoi V.V. Methodical recommendations for application of the method of multicriteria optimization in clonal selection. Published by the resolution of the section of Scientific Council for Viticulture of the FSBSI Institute Magarach of the RAS, dated 11.12.2018 Yalta. 2018 (in Russian).
17. Studennikova N.L., Kotolovets Z.V. The use of the multicriteria optimization method in selecting vines

- originators of clones in the population of the grape variety 'Hars Levelu'. Magarach. Viticulture and Winemaking. 2014;2:2-3 (in Russian).
18. Encyclopedia of Viticulture. Chisinau: Ch. Ed. of Mold. Sov. Enc. 1986;2:52-53 (in Russian).
19. Keni R.L., Radora Kh. Decision making under many criteria of substitution and preference. M: Radio and communication. 1981:1-560 (in Russian).
20. Methodical recommendations for agrotechnical research in viticulture of Ukraine. Under editorship of Avidzba A.M. Yalta: IV&W Magarach. 2004:1-264 (in Russian).

Информация об авторах

Наталья Леонидовна Студенникова, канд. с.-х. наук, вед. науч. сотр. лаборатории генеративной и клоновой селекции; e-mail: studennikova63@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-6304-4321>;

Зинаида Викторовна Котоловец, канд.с.-х. наук, ст. науч. сотр. лаборатории генеративной и клоновой селекции; e-mail: zinaida_kv@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-5889-9416>.

Information about authors

Natalia L. Studennikova, Cand.Agric.Sci., Leading Staff Scientist of the Laboratory of Generative and Clonal Selection; e-mail: studennikova63@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-6304-4321>;

Zinaida V. Kotolovets, Cand.Agric.Sci., Senior Staff Scientist of the Laboratory of Generative and Clonal Selection; e-mail: zinaida_kv@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-5889-9416>.

Статья поступила в редакцию 4.10.2021 г., одобрена после рецензии 27.10.2021 г., принята к публикации 19.11.2021 г.