

УДК 634.75:631.524.01

06.01.01 – Общее земледелие, растениеводство  
(сельскохозяйственные науки)**ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СОРТА ЗЕМЛЯНИКИ  
ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ВЫРАЩИВАНИЯ  
НА ЮГЕ РОССИИ**

Яковенко Валентина Владимировна  
к. с.-х. н., ст. научн. сотр. лаб. сортоизучения и  
селекции, РИНЦ SPIN-код: 9249-4107  
E-mail: [yakovenko\\_valent@mail.ru](mailto:yakovenko_valent@mail.ru)

Лапшин Вадим Игоревич  
к. б. н., научн. сотр. лаб. сортоизучения и селекции  
РИНЦ SPIN-код: 3646-4027  
E-mail: [lavai@list.ru](mailto:lavai@list.ru)

*ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный  
научный центр садоводства, виноградарства, ви-  
ноделия», Краснодар, Россия*

Изучены 17 сортообразцов земляники садовой по хозяйственно-ценным признакам: число ягод (шт/куст), средняя масса ягоды (г), биологический урожай (г/куст), плотность мякоти ягоды (г). Среди изученных сортов 6 – Хоней, Альба, Белруби, Азия, Нелли, Богота являются районированными сортами; 3 – Джени, Элегия, Кемия – новые сорта местной селекции и 8 – интродуцированные из ЕС сорта – Джоли, Онда, Галия, Вивальди, Румба, Флоренс, Алина, Моллинг Опал. Цель работы – выделить среди новых сортов земляники местной селекции и сортов-интродуцентов перспективные для промышленного производства в условиях юга России. На основании двухфакторного дисперсионного анализа по данным 2018-2019 гг. исследований выявлены достоверные различия между генотипами сортов по всем изученным параметрам. Показано, что наибольшие различия в изменчивости признаков наблюдаются по фактору «год». Проведено ранжирование сортов согласно значениям наименьшей существенной разности по каждому отдельному признаку. В соответствии с результатами кластерного анализа по комплексу признаков выделены сорта земляники, показывающие перспективу для промышленного выращивания. У новых сортов земляники Джоли, Вивальди и Румба значения урожая и качества ягод сопоставимы с лучшими районированными сортами Нелли, Азия и Богота

Ключевые слова: ЗЕМЛЯНИКА, СОРТА, ПРИЗНАКИ, ЧИСЛО ЯГОД, СРЕДНЯЯ МАССА ЯГОДЫ, УРОЖАЙ, ПЛОТНОСТЬ МЯКОТИ ЯГОДЫ, ПРОМЫШЛЕННОЕ ВЫРАЩИВАНИЕ

DOI: <http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-157-017>

UDC 634.75:631.524.01

06.01.01. – General agriculture, crop production (agricultural sciences)

**PERSPECTIVE STRAWBERRY VARIETIES  
FOR INDUSTRIAL GROWING IN THE SOUTH  
OF RUSSIA**

Yakovenko Valentina Vladimirovna  
Cand.Agr.Sci., senior research associate of Laboratory  
of variety study and breeding of garden crops, RSCI  
SPIN-code: 9249-4107  
E-mail: [yakovenko\\_valent@mail.ru](mailto:yakovenko_valent@mail.ru)

Lapshin Vadim Igorevich  
Cand.Biol.Sci., research associate of Laboratory of  
variety study and breeding of garden crops  
RSCI SPIN-code: 3646-4027  
E-mail: [lavai@list.ru](mailto:lavai@list.ru)  
*FSBSI «North Caucasian Federal Scientific Center of  
Horticulture, Viticulture, Wine-making», Krasnodar,  
Russia*

We have studied 17 strawberry varieties due to their economically valuable traits: the number of berries (pcs per plant), average fruit weight (g), biological yield (g per plant), firmness of fruit (g). Among the studied varieties is 6 - Honeoye, Alba, Belrubi, Asia, Nelli, Bogota are zoned varieties; 3 - Djeni, Elegia, Kemia is a new varieties of local selection and 8 an introduced varieties from the EU - Joly, Onda, Galia, Vivaldi, Rumba, Florence, Alina, Molling Opal. The purpose of the work is to identify the strawberry varieties which are promising for industrial production in the south of Russia among new strawberry varieties of local selection and introduced varieties. Based on two-factorial analysis of variance according to 2018-2019 studies there were revealed significant differences between the genotypes of varieties for all studied parameters. It is shown that the greatest differences in the variability of traits are observed by the “year” factor. The varieties were ranked according to the values of the smallest significant difference for each individual trait. In accordance with the results of the cluster analysis on a complex of traits we have identified strawberry varieties which are showing the prospect for industrial cultivation. In the new varieties of strawberries as Joly, Vivaldi and Rumba the values of yield and quality of berries are comparable to the best zoned varieties, such as Nelli, Asia and Bogota

Keywords: STRAWBERRY, VARIETIES, TRAITS, NUMBER OF BERRIES, AVERAGE FRUIT WEIGHT, YIELD, FIRMNESS OF FRUIT, INDUSTRIAL GROWING

## Введение

Земляника садовая (*Fragaria × ananassa* Duch.) по-прежнему является основной выращиваемой и потребляемой ягодной культурой в мире. Ее производство непрерывно растет за счет увеличения сортового разнообразия и совершенствования технологий возделывания, которые обеспечивают существенное увеличение периода сбора урожая. В 2017 году мировое производство ягод земляники достигло порядка 9,7 млн. тонн [1].

В последние годы в странах, занимающихся этой культурой, наблюдается четкая тенденция внедрения новых сортов в производство. Растет спрос на новые сорта с повышенной адаптивностью и высоким качеством ягод.

С конца прошлого столетия по настоящее время Европейская комиссия по сортам растений (CPVO) зарегистрировала более 550 новых сортов земляники для использования их на территории ЕС [2].

Следует отметить, что целый ряд новых сортов земляники не достиг масштабов европейского рынка, при этом они являются востребованными для региональных производителей.

Сорта земляники, по мнению К. Hammer [3], имеют короткое время коммерческой ценности, по сравнению с сортами плодовых культур и ягодных кустарников, через каждые 5-10 лет новые региональные сорта земляники приходят на смену старым.

По данным многочисленных исследований установлено, что при всем разнообразии сортимента каждому конкретному региону должен соответствовать свой набор сортов, хорошо адаптированных к местным условиям выращивания [4-7].

В Госреестр селекционных достижений, разрешенных для использования в РФ, с начала 2000<sup>х</sup> годов внесено 75 сортов земляники, из них для Северо-Кавказского региона зарегистрировано 16 [8].

Характер развития растений, выражаемый нормой реакции генотипа на климатические и почвенные условия, различен и изменяется в зависимости от сорта. Поэтому работы по оценке нормы реакции сортов земляники в различных эколого-географических условиях актуальны и сегодня [9-11].

Оценка сортов основывается на комплексе показателей, характеризующих адаптивность, продуктивность, качество плодов, устойчивость к болезням и вредителям и является необходимым условием в объективной характеристике сорта и его пропаганде.

Производственная ценность сорта земляники сегодня определяется следующими показателями: урожай – более 600 г/куст, средняя масса ягоды – 20-30 г, плотность мякоти ягоды – 380 г и выше [12].

На плодоносящих плантациях земляники Юга России с 2010 года преобладают сорта NF 311 (Альба), NF 421 (Азия), Клери, Флоренс, Онда, Альбион, Сан Андреа, Богота, Нелли.

В настоящее время в насаждениях земляники региона появились новые сорта местной селекции и интродуценты, биологический потенциал которых еще слабо изучен.

Цель нашей работы – выделить среди новых сортов земляники местной селекции и сортов-интродуцентов перспективные для промышленного производства в условиях юга России.

## **Материал и методы**

Исследования выполнены на опытном участке Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия (СКФНЦСВВ) в период 2018-2019 гг. Объектами исследования послужили 17 сортов земляники садовой, из которых 6 – Хоней, Альба, Белруби, Азия, Нелли, Богота – районированные сорта; 3 – Джени, Элегия, Кемия – новые

сорта местной селекции и 8 – интродуцированные из ЕС сорта – Джоли, Онда, Галия, Вивальди, Румба, Флоренс, Алина, Моллинг Опал.

В работе использовались «Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [13] и «Программа Северо-Кавказского центра по селекции плодовых, ягодных, цветочно-декоративных культур и винограда на период до 2030 года [12].

Сорта выращивались по типовой технологии возделывания земляники (традиционной) при схеме размещения  $130 + 35 \times 30$  см.

Лабораторные исследования проводились с использованием лабораторного оборудования: электронные весы Асом JW-1С, пенетрометр FT 011 (наконечник  $\varnothing 0,50$  см<sup>2</sup>).

Изучались следующие признаки: число ягод (шт/куст), средняя масса ягоды (г), биологический урожай (г/куст), плотность мякоти ягоды (г).

Для математической обработки полученных данных использовалось специализированное пособие [14], а также программный пакет STATISTICA, v.6.

### **Результаты и обсуждение**

Варьирование хозяйственно-биологических признаков, являющихся в большинстве случаев количественными, определяется генотипическими различиями между изучаемыми сортами земляники, лежащими в основе перспективы отбора наиболее подходящих из них для промышленного возделывания в соответствующих условиях выращивания.

Для оценки изменчивости сортов земляники по изученным характеристикам за 2018-2019 гг. был проведен двухфакторный дисперсионный анализ, показавший достоверные различия между сортами по учтенным признакам для 5%-ного уровня значимости (табл. 1).

Таблица 1 – Результаты дисперсионного анализа сортов земляники по признакам структуры урожая и плотности мякоти ягоды

Варьирование	df	mS	F <sub>факт.</sub>	F <sub>ст.</sub>	$\sigma^2$
<b>Число ягод (шт/куст)</b>					
Сортов	16	3207,0	14,45*	1,64	151,38
Лет исследования	1	20267,0	91,30*	3,84	59,78
Взаимодействия год × сорт	16	1431,0	6,45*	1,64	67,55
Остаточное	306	222,0	–	–	222,0
<b>Средняя масса ягоды (г)</b>					
Сортов	16	93,55	26,82*	1,64	4,42
Лет исследования	1	366,91	105,21*	3,84	1,08
Взаимодействия год × сорт	16	38,0	10,90*	1,64	1,79
Остаточное	306	3,49	–	–	3,49
<b>Урожай (г/куст)</b>					
Сортов	16	972504,0	19,01*	1,64	45899,88
Лет исследования	1	10350189,0	202,35*	3,84	30531,53
Взаимодействия год × сорт	16	524566,0	10,26*	1,64	24758,26
Остаточное	306	51150,0	–	–	51150,0
<b>Плотность мякоти ягоды (г)</b>					
Сортов	16	62935,0	29,15*	1,64	2970,38
Лет исследования	1	8701,0	4,03*	3,84	25,67
Взаимодействия год × сорт	16	15064,0	6,98*	1,64	711,0
Остаточное	306	2159,0	–	–	2159,0

Примечание: \* – достоверность различий для 5%-ного уровня значимости.

Выявленное разнообразие по изученным признакам позволило объединить сорта земляники в группы, согласно критерию наименьшей существенной разности НСР<sub>05</sub> для 5%-ного уровня значимости. Построение групп проводилось в соответствии с разностью по изученным признакам между большим и последующим меньшим значением для всех изученных сортов. Состав сортов в группах по признаку «числу ягод» представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты распределения сортов земляники по числу ягод

Сорта	Число ягод, шт/куст	НСР <sub>05</sub>	Группа
Богота, Нелли	86	9	I
Азия, Джоли, Элегия, Хоней, Румба	74		II
Вивальди, Онда, Алина, Кемия, Джени, Моллинг Опал	63		III
Галия, Флоренс, Белруби	55		IV
Альба	36		V

Производственно ценный сорт должен ежегодно формировать более 50 ягод на куст [15]. Проведенная группировка изучаемых сортов по этому признаку показала, что за исключением сорта Альба, вошедшего в последнюю V группу, сорта, распределившиеся с I по IV группы, пригодны для промышленного выращивания. Наиболее ценными можно считать сорта, представленные в I и II группах, куда наряду с районированными – Богота, Нелли, Азия, Хоней, вошли три новых сорта земляники – Джоли, Румба и Элегия.

Масса ягоды традиционно является одним из важнейших признаков структуры урожая сортов земляники, она также определяет товарное качество и рыночную стоимость ягодной продукции. Группировка сортов по этому признаку представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты распределения сортов земляники по средней массе ягоды

Сорта	Средняя масса ягод, г	НСР <sub>05</sub>	Группа
Джоли, Галия, Флоренс	17,8	1,2	I
Вивальди	17,0		II
Альба, Кемия, Румба, Нелли, Азия	14,9		III
Онда, Белруби, Моллинг Опал, Богота	13,5		IV
Элегия, Алина, Хоней	12,5		V
Джени	10,4		VI

Средняя масса ягоды у всех изученных сортов, указанных в таблице, не достигает требуемого сегодня значения 20 г и более. Наиболее близки к нему сорта, вошедшие в I и II группы – Джоли, Галия, Флоренс, Вивальди.

Низкую коммерческую привлекательность будут иметь сорта V и VI групп – Элегия, Алина, Хоней, Джени.

Величина урожая является главным фактором рентабельности выращивания земляники.

Объединение сортов по значениям биологического урожая представлено в таблице 4.

Таблица 4 – Результаты распределения сортов земляники по урожаю

Сорта	Урожай, г/куст	НСР <sub>05</sub>	Группа
Джоли, Нелли	1316,0	140,2	I
Богота, Вивальди, Азия, Румба	1119,3		II
Галия, Элегия, Онда, Флоренс, Кемя, Хоней	939,2		III
Алина, Моллинг Опал, Белруби	755,2		IV
Джени, Альба	595,9		V

Значения урожая, представленные в таблице 4, наглядно показывают, что хорошую коммерческую перспективу использования в промышленном производстве имеют сорта земляники, вошедшие в I-IV группы.

Сорт Джени, вместе с Альба, составивший V группу, будет слабо востребован производством.

Одним их ключевых параметров, определяющих товарное качество ягод земляники и обуславливающих их пригодность к хранению и транспортировке, является плотность мякоти ягоды. Ранжирование сортов по данному признаку представлено в таблице 5.

Таблица 5 – Результаты распределения сортов земляники по плотности мякоти ягоды

Сорта	Плотность мякоти ягод, г	НСР <sub>05</sub>	Группа
Вивальди, Нелли, Альба, Алина	410	30	I
Джоли, Кемя, Онда	340		II
Джени, Галия, Моллинг Опал, Флоренс, Богота, Хоней, Белруби, Румба	290		III
Азия, Элегия	260		IV

Значения плотности мякоти ягоды, соответствующие современным требованиям 380 г и выше, отмечаются у сортов, составивших I группу, куда наряду с двумя районированными сортами Нелли и Альба, вошли два новых сорта – Вивальди и Алина.



Сорта, образовавшие II группу – Джоли, Кемия и Онда лишь немного не достигают требуемого показателя и поэтому также могут использоваться в промышленном производстве.

Отбор перспективного материала строится на комплексной оценке новых сортов по ряду хозяйственно-ценных признаков.

В нашей работе выявление перспективных сортов земляники для промышленного возделывания предусматривало оценку изученных генотипов по комплексу признаков с использованием процедуры иерархического кластерного анализа по методу Уорда [16] для распределения 17 изученных сортов по группам. Полученная дендрограмма (рисунок) отражает сходство изученных объектов с учетом иерархических расстояний между кластерами, согласно многомерному алгоритму их построения по принципу минимума внутригрупповой дисперсии.

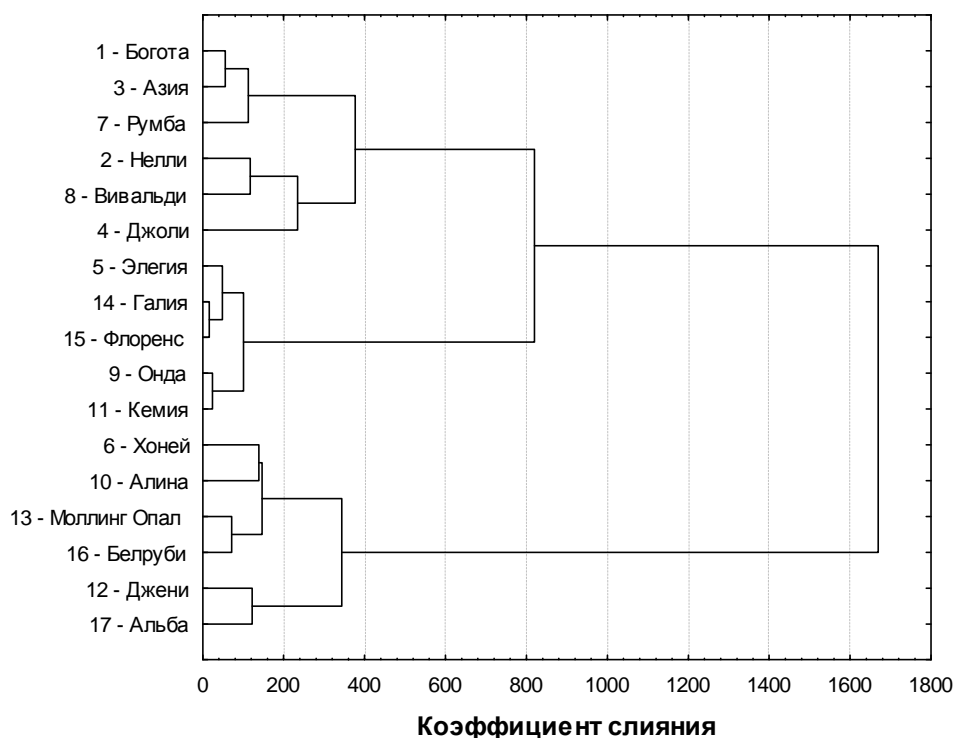


Рисунок – Кластерный анализ сортов земляники по компонентам урожая и качества ягод

Дендрограмма на рисунке подразделяется на 3 кластера, согласно трем значениям коэффициента слияния, равным 400, 600 и 800, обеспе-



чившим корректное разделение сортов земляники на группы по иерархическому расстоянию между ними. Сорта в полученных кластерах представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Сорта земляники в кластерах

№ кластера	Сорта	Число ягод, шт/куст	Средняя масса ягод, г	Урожай, г/куст	Плотность мякоти ягод, г
1	Альба, Джени, Белруби, Моллинг Опал, Алина, Хоней	57	12,9	719,6	330
2	Кемия, Онда, Флоренс, Галия, Элегия	63	15,4	954,9	310
3	Джоли, Вивальди, Нелли, Румба, Азия, Богота	77	15,4	1184,8	330

Сочетание лучших значений изученных признаков отмечено для 3<sup>го</sup> кластера, включающего в себя наряду с районированными сортами три новых сорта земляники – Джоли, Вивальди, Румба.

Хороший урожай и средняя масса ягоды отмечены для сортов, вошедших во второй кластер – Кемия, Онда, Флоренс, Галия, Элегия.

Сорта, образовавшие первый кластер, имеют сравнительно низкие показатели признаков, за исключением плотности мякоти ягоды и поэтому представляют незначительный интерес для промышленного производства.

### **Заключение**

Новые сорта Джоли, Вивальди и Румба могут составить конкуренцию районированным сортам земляники по урожаю и качеству ягод и иметь хорошую производственную перспективу в Северо-Кавказском регионе.

## Список литературы

1. Зайцева О. Итальянская «нота» в мировой земляничной симфонии / О. Зайцева // Ягідник. – 2019. – № 2. – С. 8-11.
2. Mezzetti, B. Status of strawberry breeding programs and cultivation systems in Europe and the rest of the world / B. Mezzetti, F. Giampieri, Y. Zhang, C. Zhong / Journal of Berry Research. – 2018. – 8. – P. 205-221.
3. Global Conservation Strategy for *Fragaria* (Strawberry) / Scripta Horticulturae. – 2008. – 6. – 1-87 [Electronic Resource]. – URL: [http://www.actahort.org/chronica/pdf/sh\\_6.pdf](http://www.actahort.org/chronica/pdf/sh_6.pdf)
4. Копылов В.И. Земляника / В.И. Копылов. – Симферополь, 2007. – 364с.
5. Козлова И.И. Тенденции формирования промышленного сортимента земляники в Российской Федерации / И.И. Козлова // Садоводство и виноградарство. – 2019. – № 2. – С. 25-32.
6. Fontana, D.C. The performance of strawberry cultivars in Southern Brazil / D.C. Fontana, C. Cocco, M.I. Diel, M.M. Preto, E. Holz, A. Werner, V. Testa, B.O. Caron, J. Stolzle, M.V.M. Pinheiro, D. Schmidt / International Journal of Current Research. – 2016. – 08(07). – P. 33889-33893.
7. Lucchi, P. Innovations in strawberry cultivation techniques and experiences with recently obtained cultivars in Italy / P. Lucchi, G. Baruzzi, W. Faedi / Zbornik radova V savetovanja «Inovacije u voćarstvu». – Beograd, 2015. – P. 33 – 46.
8. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Том 1. «Сорта растений» (официальное издание). – М.: изд-во ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. – 516с.
9. Siczko, L. Multivariate assessment of cultivars' biodiversity among the Polish strawberry core collection / L. Siczko, A. Masny, K. Pruski, E. Żurawicz, W. Mądry / Hort. Sci. (Prague). – 2015. – 42(2). – P. 83-93.
10. Mathey, M.M. Genotype by environment interactions and combining ability for strawberry families grown in diverse environments / M.M. Mathey, S. Mookerjee, L.L. Mahoney, K. Gündüz, U. Rosyara, J.F. Hancock, P.J. Stewart, V.M. Whitaker, N.V. Bassil, T.M. Davis, C.E. Finn / Euphytica. – 2017. – 213(5). – P. 112-123.
11. Gabriel, A. Phenotypic stability of strawberry cultivars assessed in three environments / A. Gabriel, J.T.V. Resende, A.R. Zeist, L.V. Resende, N.C.V. Resende, A.G. Galvão, R.A. Zeist, R.B. de Lima Filho, J.V.W. Corrêa, C.K. Camargo / Genetics and Molecular Research. – 2018. – 17(3). – P. 1-11.
12. Программа Северо-Кавказского центра по селекции плодовых, ягодных, цветочно-декоративных культур и винограда на период до 2030 года. – Краснодар: изд-во СКЗНИИСИВ, 2013. – 202с.
13. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. – Орёл: изд-во ВНИИ селекции плодовых культур, 1999. – 608с.
14. Лакин Г.Ф. Биометрия / Г.Ф. Лакин. – М.: Высшая школа, 1990. – 352с.
15. Айтжанова С.Д. Селекция земляники в юго-западной части нечерноземной зоны России / С.Д. Айтжанова // Автореф. дисс. на соискание уч. степени д-ра с-х. наук. Брянск. – 2002. – 49с.
16. Мандель И.Д. Кластерный анализ / И.Д. Мандель. – М.: Финансы и статистика, 1988. – 176с.

## References

1. Zajceva O. Ital'janskaja «nota» v mirovoj zemljanichnoj simfonii / O. Zajceva // Jagidnik. – 2019. – № 2. – S. 8-11.
2. Mezzetti, B. Status of strawberry breeding programs and cultivation systems in Europe and the rest of the world / B. Mezzetti, F. Giampieri, Y. Zhang, C. Zhong / Journal of Berry Research. – 2018. – 8. – P. 205-221.
3. Global Conservation Strategy for *Fragaria* (Strawberry) / Scripta Horticulturae. – 2008. – 6. – 1-87 [Electronic Resource]. – URL: [http://www.actahort.org/chronica/pdf/sh\\_6.pdf](http://www.actahort.org/chronica/pdf/sh_6.pdf)
4. Kopylov V.I. Zemljanika / V.I. Kopylov. – Simferopol', 2007. – 364s.
5. Kozlova I.I. Tendencii formirovanija promyshlennogo sortimenta zemljaniki v Rossijskoj Federacii / I.I. Kozlova // Sadovodstvo i vinogradarstvo. – 2019. – № 2. – S. 25-32.
6. Fontana, D.C. The performance of strawberry cultivars in Southern Brazil / D.C. Fontana, C. Cocco, M.I. Diel, M.M. Pretto, E. Holz, A. Werner, V. Testa, B.O. Caron, J. Stolzle, M.V.M. Pinheiro, D. Schmidt / International Journal of Current Research. – 2016. – 08(07). – P. 33889-33893.
7. Lucchi, P. Innovations in strawberry cultivation techniques and experiences with recently obtained cultivars in Italy / P. Lucchi, G. Baruzzi, W. Faedi / Zbornik radova V savetovanja «Inovacije u voćarstvu». – Beograd, 2015. – P. 33 – 46.
8. Gosudarstvennyj reestr selekcionnyh dostizhenij, dopushchennyh k ispol'zovaniju. Tom 1. «Sorta rastenij» (oficial'noe izdanie). – M.: izd-vo FGBNU «Rosinformagroteh», 2019. – 516s.
9. Sieczko, L. Multivariate assessment of cultivars' biodiversity among the Polish strawberry core collection / L. Sieczko, A. Masny, K. Pruski, E. Żurawicz, W. Mądry / Hort. Sci. (Prague). – 2015. – 42(2). – P. 83-93.
10. Mathey, M.M. Genotype by environment interactions and combining ability for strawberry families grown in diverse environments / M.M. Mathey, S. Mookerjee, L.L. Mahoney, K. Gündüz, U. Rosyara, J.F. Hancock, P.J. Stewart, V.M. Whitaker, N.V. Bassil, T.M. Davis, C.E. Finn / Euphytica. – 2017. – 213(5). – P. 112-123.
11. Gabriel, A. Phenotypic stability of strawberry cultivars assessed in three environments / A. Gabriel, J.T.V. Resende, A.R. Zeist, L.V. Resende, N.C.V. Resende, A.G. Galvão, R.A. Zeist, R.B. de Lima Filho, J.V.W. Corrêa, C.K. Camargo / Genetics and Molecular Research. – 2018. – 17(3). – P. 1-11.
12. Programma Severo-Kavkazskogo centra po selekcii plodovyh, jagodnyh, cvetochno-dekorativnyh kul'tur i vinograda na period do 2030 goda. – Krasnodar: izd-vo SKZNIISiV, 2013. – 202s.
13. Programma i metodika sortoizuchenija plodovyh, jagodnyh i orehoplodnyh kul'tur / pod red. E.N. Sedova, T.P. Ogol'covoj. – Orjol: izd-vo VNII selekcii plodovyh kul'tur, 1999. – 608s.
14. Lakin G.F. Biometrija / G.F. Lakin. – M.: Vysshaja shkola, 1990. – 352s.
15. Ajtzhanova S.D. Selekcija zemljaniki v jugo-zapadnoj chasti nechernozemnoj zony Rossii / S.D. Ajtzhanova // Avtoref. diss. na soiskanie uch. stepeni d-ra s-h. nauk. Brjansk. – 2002. – 49s.
16. Mandel' I.D. Klasternyj analiz / I.D. Mandel'. – M.: Finansy i statistika, 1988. – 176s.