

## КОМПОНЕНТЫ ПРОДУКТИВНОСТИ СОРТОВ МАЛИНЫ КАК ОСНОВНОЙ КРИТЕРИЙ УРОЖАЙНОСТИ РАСТЕНИЙ

Н.И. Богомолова , к.с.-х.н.

*ФГБНУ ВНИИ селекции плодовых культур, 302530, Россия, Орловская область, Орловский район, д. Жилна, ВНИИСПК, bogomolova@vniispk.ru*

### Аннотация

В статье рассматриваются основные составляющие показатели продуктивности растений малины. В процессе сортоизучения были изучены основные компоненты продуктивности куста малины. Урожай куста складывается из следующих составляющих компонентов: количества плодоносящих побегов, числа плодовых веточек (латералов) на побеге, количества ягод на латерале, средней массы ягод. В результате изучения было выявлено, что большинство возделываемых районированных сортов малины России имеют урожайность до 10 т/га (обычно 3...6 т/га) при средней массе ягоды 2,0...2,5 г., а лучшие – до 12...15 т/га при максимальном размере ягод 4...5 г. Целью исследований являлось выделение новых генетических источников продуктивности и крупноплодности малины красной, сочетающих в себе высокий уровень экологической адаптивности растений к биотическим и абиотическим факторам среды. Исследования проводились в 2016...2017 годах на сортовом фонде малины красной, в полевых условиях Орловской области. Объектами исследований служили 16 сортов малины, различного генетического происхождения. Место проведения исследований – коллекционный участок малины красной ФГБНУ ВНИИСПК, закладка насаждения весна 2013 года. Схема расположения растений 4,0×0,5 м. Исследования проведены в соответствии с «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур». В процессе изучения удалось выяснить, что характерным критерием компактности побегов куста малины является низкое отношение длины междоузлия к диаметру побега. В группу сортов компактного типа вошли сорта: Лазаревская, Вольница, Espe, Пересвет, Зарянка, Arta, Follgold. Большим количеством плодовых веточек (латералов) характеризуются сорта: Иллюзия, Ранняя заря, Зарянка, Пересвет, Лазаревская, Маросейка, Jvars в диапазоне 29...43 шт. При средней нагрузке одного латерала ягодами в пределах от 14 до 22 шт. Максимальное количество ягод на один побег выявлено у сортов Лазаревская, Ранняя заря, Follgold, Соколенок, Иллюзия, Скромница, Зарянка – 264...450. Наивысшей продуктивностью, (килограмм ягод с одного побега) характеризуются сорта малины: Ранняя заря, Follgold, Соколенок, Иллюзия, Лазаревская, Скромница – в пределах 1,254...1,720 кг/побега. Максимальную урожайность тонн с 1 га в процессе сортоизучения проявили сорта: Ранняя заря, Follgold, Соколенок, Иллюзия, Лазаревская, Скромница – 25...18 т/га.

**Ключевые слова:** адаптивность, компоненты продуктивности, количество плодоносящих побегов, максимальный размер ягод, генетические доноры, средняя масса ягоды

## COMPONENTS OF RASPBERRY VARIETIES PRODUCTIVITY AS THE MAIN CRITERION OF PLANTS PRODUCTIVITY

N.I. Bogomolova , cand. agr. sci.

*Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding, 302530, Russia, Orel region, Orel district, Zhilina, VNIISPK, bogomolova@vniispk.ru*

### Abstract

The main components of raspberry plant productivity indicators are considered. During the variety investigation the basic productivity components of a raspberry bush were studied. The harvest of the bush consists of the following components: the number of fruit-bearing shoots, the number of fruit branches (laterals) on the shoot, the number of berries on the lateral and the average weight of berries. As a result of the study it was found that the majority of the cultivated zoned raspberry varieties of Russia have the yield up to 10 t/ha (usually 3–6 t/ha) with an average weight of berries 2.0–2.5 g, and the best varieties yield up to 12–15 t/ha with a maximum berry size of 4–5 g. The aim of the study was to reveal new genetic sources of productivity and large fruit size of raspberries that combine a high level of ecological adaptability of plants to biotic and abiotic factors of the environment. The studies were conducted in 2016–2017 in the fields of the Orel region. 22 raspberry varieties of different genetic origin were studied. Place of the research – collection plot of raspberries in VNIISPK, planting date – spring 2013, planting scheme – 4.0×0.5 m. The studies were conducted in accordance with the Program and methods of variety investigation of fruit, berry and nut crops. In the process of studying it was found out that the characteristic criterion for the compactness of raspberry bush shoots was a low ratio of the internode length to the shoot diameter. The group of compact varieties included Lazarevskaya, Volnitsa, Espe, Peresvet, Zarianka, Arta and Follgold. Illuzia, Rannya Zaria, Zarianka, Peresvet, Lazarevskaya, Maroseyka and Jvars are characterized by a large number of lateral from 29 to 43 pieces with the average berry load per lateral from 14 to 22 pieces. The maximal number of berries per one shoot was observed in Lazarevskaya, Rannya Zaria, Follgold, Sokolionok, Illusia, Skromnitza and Zarianka (264–450 berries). Rannya Zaria, Follgold, Sokolionok, Illusia, Skromnitza and Lazarevskaya are characterized by the highest productivity (kg per shoot), 1.254–1.720 kg/shoot. Rannya Zaria, Follgold, Sokolionok, Illusia, Skromnitza and Lazarevskaya gave the maximal ton yield per 1 ha during the study, 25–18 t/ha.

**Key words:** adaptability, productivity components, number of fruiting shoots, maximal berry size, genetic donors, average berry weight

### Введение

Малина – одна из наиболее ценных и востребованных ягодных культур. Ее плоды обладают уникальными питательными и лечебными свойствами, и не случайно современная медицина считает их эликсиром здоровья и творческого долголетия человека [1].

Промышленное выращивание малины активно расширяется по всему миру, особенно в

странах, где дешевую рабочую силу можно использовать для ручной уборки урожая. Так, если к началу 21 века в мире выращивалось около 300 тыс. т плодов малины в год, то в 2004 г. было получено свыше 450 тыс.т., а в 2007 – более 600 тыс. т. За полтора десятка лет рост производства составил 100% [1, 2, 3]. Для получения высоких и стабильных урожаев малины в неустойчивых погодных условиях в большинстве регионов нашей страны не обойтись без большого разнообразия новых адаптивных сортов. Производство в большой степени нуждается в сортах, соответствующих индустриальным технологиям возделывания, отзывчивых на удобрения, с ягодами универсального назначения [4].

Основным показателем высокой адаптации сорта в конечном итоге является его продуктивность [5, 6, 7] Урожай куста малины складывается из следующих компонентов: количества плодоносящих побегов, количества плодовых веточек на побеге, числа ягод на латерале, массы одной ягоды. Каждая из этих составляющих вносит свой вклад, причем неодинаковый, в величину урожая сорта. Уровень проявления каждого из компонентов продуктивности находится в тесной зависимости от реакции генотипа на погодные условия конкретного вегетационного периода [8].

Высокая и стабильная урожайность растений является одним из основных признаков современных сортов малины. Однако эти показатели продуктивности у многих возделываемых сортов ещё не достигают биологически возможного уровня [9].

Большинство районированных и распространенных сортов малины России имеют урожайность до 10 т/га (обычно 3...6 т/га) при средней массе ягоды 2,0...2,5 г, а лучшие – до 12...15 т/га при максимальном размере ягод 4...5 г. [9].

В средней зоне плодородства на результативность выращивания малины заметное влияние оказывают климатические условия, в т.ч. периодические почвенные и воздушные засухи, жара. Наиболее критическими фазами к дефициту водообеспечения и высоким температурам являются: фаза интенсивного роста побегов, цветения, формирования завязи и плодоношения растений [10, 11].

**Цель исследований** – изучить компоненты продуктивности сортов малины в условиях Орловской области и выделить новые генетические источники продуктивности и крупноплодности культуры, имеющих высокий уровень экологической адаптивности растений к биотическим и абиотическим факторам среды.

**Задачи исследований:**

Провести анализ коллекционных форм малины по структурным компонентам продуктивности.

Из генетической коллекции ФГБНУ ВНИИСПК выделить высокопродуктивные новые крупноплодные формы малины красной для дальнейшего продвижения в производство и закладки высокоурожайных насаждений.

**Материалы и методика**

Исследования проводились в 2016...2017 годах на сортовом фонде малины красной, в полевых условиях коллекционного участка ВНИИСПК. Объекты исследований – 16 сортов малины, различного генетического происхождения, закладка насаждения – весна 2013 года. Схема расположения растений 4,0 × 0,5м.

Агротехнический уход – общепринятый для промышленных плантаций малины красной в условиях ЦЧР. Исследования проведены в соответствии с «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [12].

Климат Орловской области умеренно-континентальный и в целом благоприятен для садоводства.

2016 вегетационный год характеризовался большой нестабильностью по естественному

увлажнению – в период 1, 2 и 3 декад июня и 1 декады июля наблюдалась длительная почвенная и воздушная засуха (более 20 дней) – ГТК 0,41...0,71. Далее засушливые условия продолжились в 3 декаде июля и 1 декаде августа (ГТК 0,007...0,420, 20 дней). Сентябрь также был засушливым: в 1, 2 и 3 декады сентября (более 22 дней) ГТК – в пределах 0,21...0,69.

В 2017 году наиболее засушливые условия наблюдались в 1 и 2 декадах июня (ГТК в пределах 0,19...0,51), период засухи продолжился до 2 декады июля (более 20 дней), (ГТК в пределах 0,78). Данные климатические факторы существенно не отразились на растениях малины.

### Результаты исследований

В результате изучения выделена группа сортов с компактным типом куста для бесшпалерного возделывания.

Наибольшим количеством плодовых веточек (латералов) характеризуются сорта: Иллюзия, Ранняя заря, Зарянка, Пересвет, Лазаревская, Маросейка, Jvars – в диапазоне 29...43 шт. При нагрузке одного латерала ягодами в пределах от 14 до 22 шт. (рисунки 1, 2). Средняя нагрузка ягод одного латерала выявлена у сортов: Соколенок, Спутница, Бриганттина, Фантазия, Иллюзия, Зарянка в пределах – 13...16 шт. (рисунок 1).

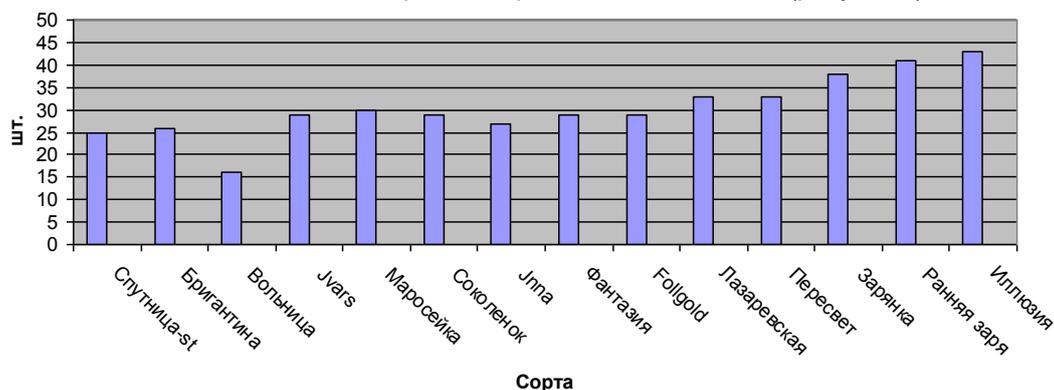


Рисунок 1 – Количество плодовых веточек (латералов) на побеге, шт.

По силе развития плодовые веточки сильно различаются, что обусловлено, в первую очередь развитием почек, из которых они сформировались, и местоположением их на побеге. Самые верхние почки дают короткие плодовые веточки с малым количеством цветов. Наиболее продуктивными являются плодовые веточки, расположенные в средней части побега. Они обладают умеренным ростом, имеют наибольшее количество соцветий и цветков, дают самые крупные плоды.

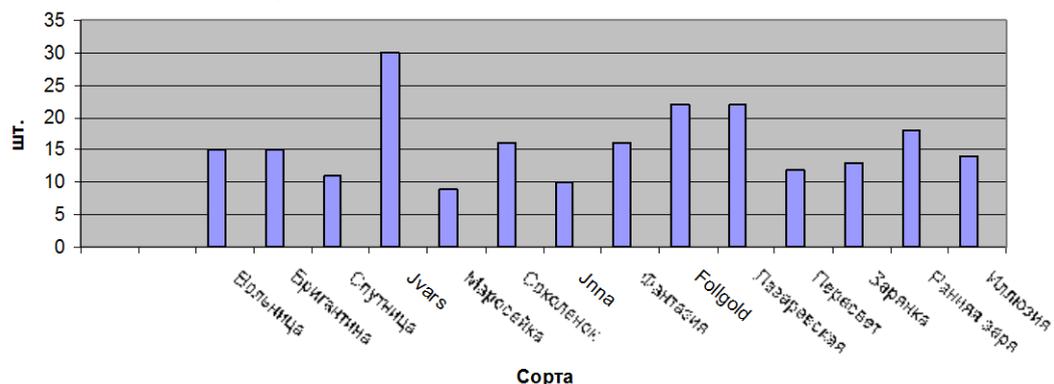


Рисунок 2 – Количество ягод в одном латерале, шт.

Одним из важных и основных биологических признаков сорта малины является число репродуктивных образований (веточек, ягод), потенциально влияющих на урожайность. Известно, что у малины все почки плодовые и в оптимальных условиях выращивания из каждого узла побега формируется одна плодовая веточка. В связи с этим зона плодоношения у малины по различным сортам и гибридам различна.

Средние показатели величины ягод проявились у сортов: Бригантина, Фантазия, Спутница, Скромница, Зарянка, Лазаревская в пределах – 4,0...3,6 г (рисунок 3).

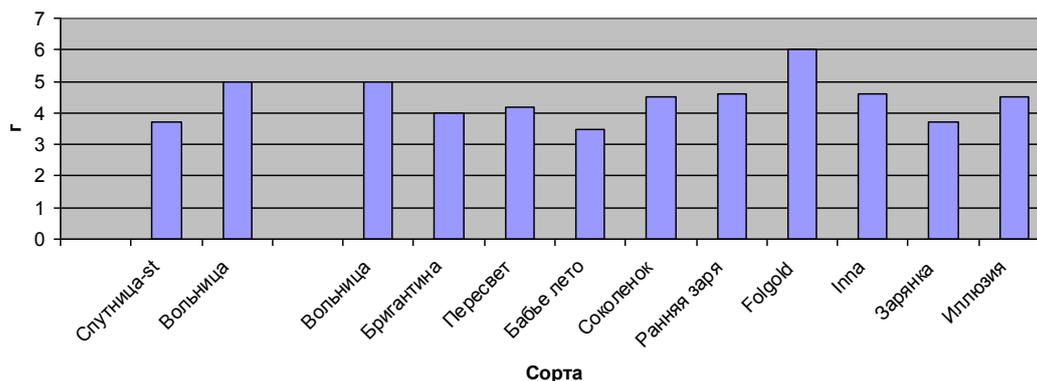


Рисунок 3 – Вес одной ягоды, г

Величина зоны плодоношения у сортов малины – Иллюзия, Ранняя заря, Соколенок, Скромница, Бригантина, Зарянка, Пересвет 80...95 см, при наибольшей крупности ягод в пределах – 4,6...6,0 г (рисунки 3, 4). Средними показателями зоны плодоношения характеризуются сорта: Лазаревская, Пересвет, Jlna, Спутница в пределах – 81...70 см. (рисунок 4).

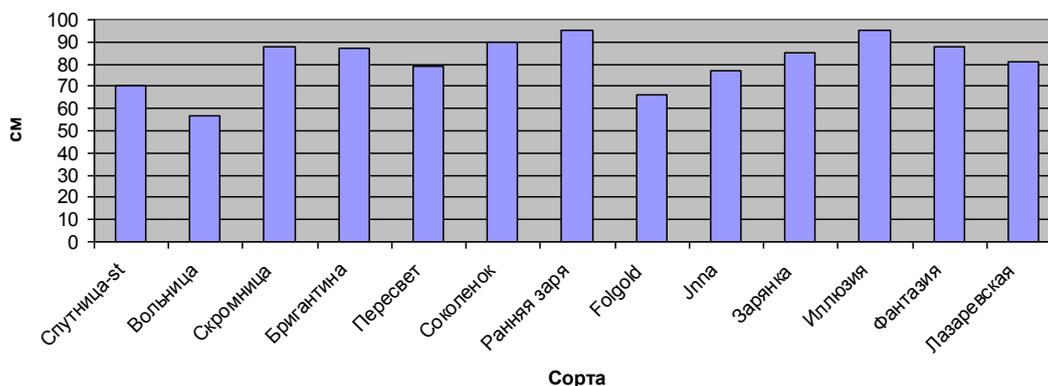


Рисунок 4 – Зона плодоношения растений малины, см

Учет биологического урожая ягод малины с одного плодоносящего побега выявил следующие градации, наивысшее количество ягод на побеге малины выявлено у сортов: Ранняя заря, Лазаревская, Соколенок, Folgold в пределах – 684...392 шт./побег. Средние показатели продуктивности плодоносящего побега малины выявлены у сортов: Зарянка, Бригантина, Пересвет, Вольница в пределах – 374...255 шт./побег (рисунок 5).

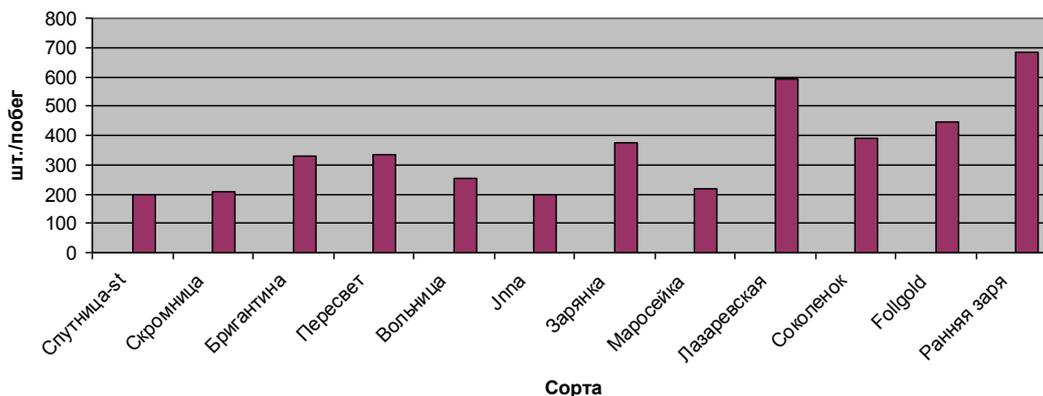


Рисунок 5 – Количество ягод на 1 побеге растений малины, шт. ( $HC_{0,5} - 27,33$ )

По всем изучаемым сортам проявилось среднее количество побегов замещения, в пределах 4...5 штук на погонный метр.

Максимальной продуктивностью, (кг ягод с одного побега) характеризуются сорта малины: Ранняя заря, Follgold, Соколенок, Иллюзия, Лазаревская – в пределах 1,79...1,57 кг/побег (рисунок 6). Средние показатели продуктивности побегов малины выявлены у сортов: Вольница, Пересвет, Бриганттина, Зарянка – 1,23...1,176 кг/побег.

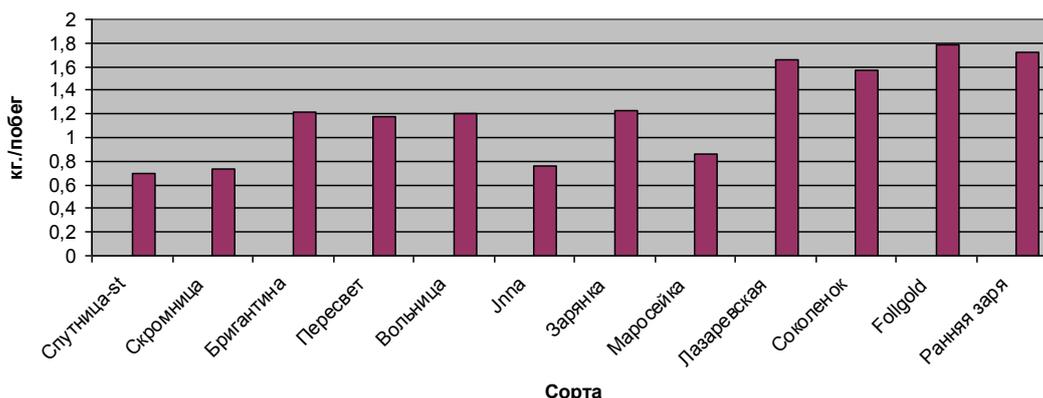


Рисунок 6 – Нагрузка одного побега малины урожаем, кг/побег ( $HC_{0,5} - 0,18$ )

Максимальный биологический урожай ягод малины с куста выявлен у сортов: Ранняя заря, Лазаревская, Follgold – 8,6...6,3 кг/куст. Фактический урожай ягод малины, в среднем от биологического составляет 60%.

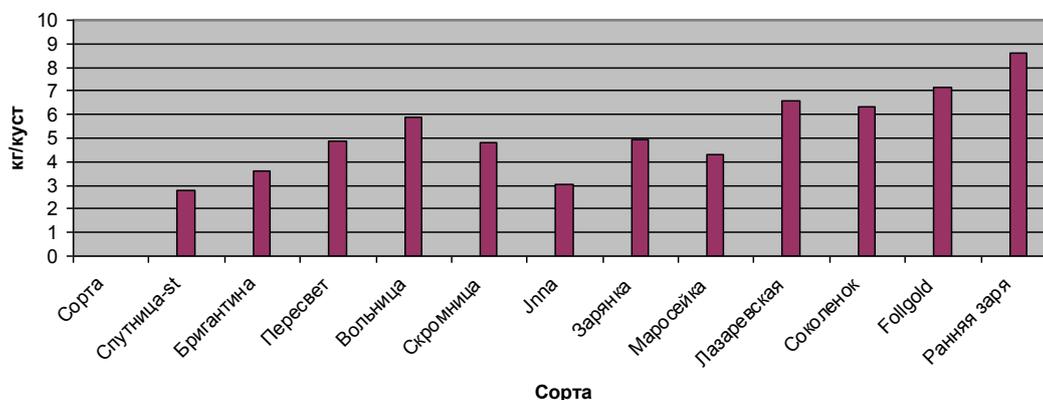


Рисунок 6 – Биологический урожай ягод малины с куста, кг/куст

Наивысший биологический урожай проявляют сорта малины: Ранняя заря, Лазаревская, Соколенок, Follgold – 43,0...31,4 т/га. (рисунок 7). В процентном отношении, фактический урожай составляет 25,0...19,9 т/га у данной группы сортов (рисунок 8).

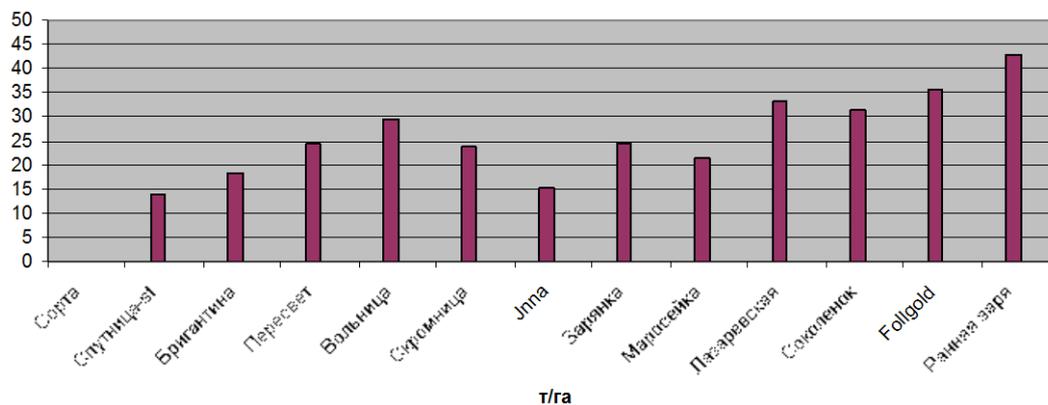


Рисунок 7 – Биологический урожай ягод малины, т/га

Средние показатели фактического урожая выявлены у сортов: Вольница, Зарянка, Пересвет, Скрамница – в пределах 17,6...14,4 т/га (рисунок 8).

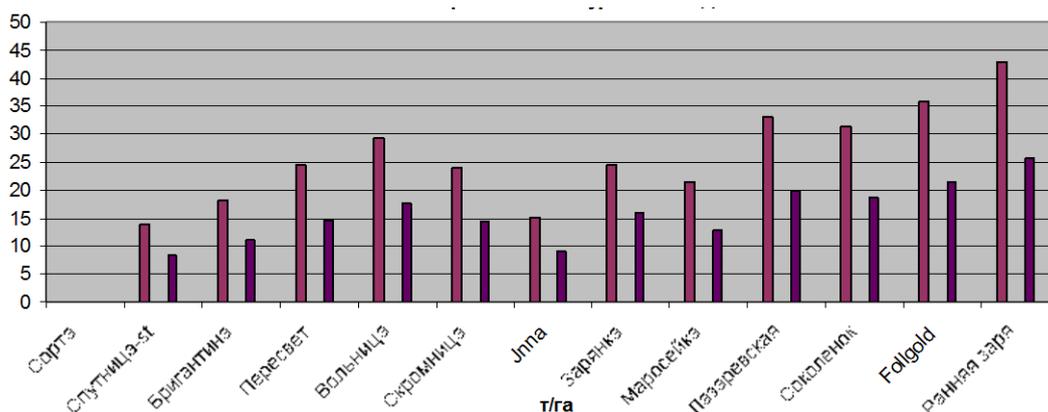


Рисунок 8 – Биологический урожай ягод малины в соотношении к фактическому урожаю

### Выводы

Наибольшим количеством плодовых веточек (латералов) характеризуются сорта: Иллюзия, Ранняя заря, Зарянка, Пересвет, Лазаревская, Маросейка, Jvars в диапазоне 29...43 шт. При средней нагрузке одного латерала ягодами в пределах от 14 до 22 шт.

Максимальную зону плодоношения проявили сорта малины – Иллюзия, Ранняя заря, Соколенок, Скрамница, Бригантина, Зарянка, Пересвет 80...95 см, при наибольшей крупности ягод в пределах 4,6...6,0 г.

Учет биологического урожая ягод малины с одного плодоносящего побега выявил следующие градации, наивысшее количество ягод на побеге малины выявлено у сортов: Ранняя заря, Лазаревская, Соколенок, Follgold в пределах – 684...392 шт./побег. Средние показатели продуктивности плодоносящего побега малины выявлены у сортов: Зарянка, Бригантина, Пересвет, Вольница в пределах – 374...255 шт./побег.

Максимальной продуктивностью, (кг ягод с одного побега) характеризуются сорта малины: Ранняя заря, Follgold, Соколенок, Иллюзия, Лазаревская – в пределах 1,79...1,57 кг/побег. Средние показатели продуктивности побегов малины выявлены у

сортов: Вольница, Пересвет, Бригантина, Зарянка – 1,230...1,176 кг/побег

Наивысший биологический урожай ягод малины с куста выявлен у сортов: Ранняя заря, Лазаревская, Follgold – 8,6...6,3 кг/куст.

Максимальный биологический урожай проявляют сорта малины: Ранняя заря, Лазаревская, Соколенок, Follgold – 43,0...31,4 т/га. В процентном отношении, фактический урожай от биологического составляет 60%, 25,0...19,9 т/га имеет фактический урожай данная группа сортов.

### Литература

1. Казаков И.В., Айтжанова С.Д., Евдокименко С.Н., Сазонов Ф.Ф., Кулагина В.Л., Андронина Н.В. Ягодные культуры в Центральном регионе России. М.: ВСТИСП, 2016. 233 с.
2. Evdokimenko S.N., Jakub I.A. Species diversity of a sort *Rubus* L. and its utilization in Raspberry selection // *Vestnik OrelGAU*. 2013. N 2. P. 62-68.
3. Евдокименко С.Н., Кулагина В.Л., Якуб И.А. Адаптивный и продуктивный потенциал новых сортов и форм ремонтантной малины в условиях Брянской области // *Плодоводство и ягодоводство России*. 2014. Т. 38, №. 1. С.124-131.
4. Рузавина Ю.В. Хозяйственно-биологическая оценка интродуцированных сортов малины в условиях Лесостепи Поволжья // *Достижения науки и техники АПК*. 2015. Т. 29, № 10. С. 77-79.
5. Каньшина М.В., Акуленко Е.Г. Адаптивность и качество ягод новых сортообразцов черной смородины // *Плодоводство и ягодоводство России*. 2009. Т. 22, №. 2. С.80-87.
6. Якуб И.А. Селекционная оценка ремонтантных форм малины по адаптации в условиях юго-запада Нечерноземья: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Брянск, 2015. 24 с.
7. Якуб И.А. Использование диких видов *Rubus* L. В селекции на адаптацию // *Вестник Брянской ГСХА*. 2013. №1. С. 37-40.
8. Жидехина Т.В. Биоэнергетический потенциал смородины черной как фактор повышения величины и качества урожая // *Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки*. 2012, № 21-1. С. 87-90.
9. Якуб И.А. Компоненты адаптивности и продуктивность малины ремонтантного типа, их связь и возможности совмещения // *Сборник статей по материалам V Международной научно – практической конференции, посвященной 95-летию заслуженного агронома БССР, почетного профессора БГСХА А.М. Богомолова, г. Горки, 19-20 февраля 2015 г.* С. 281-285.
10. Богомолова Н.И., Митина Е.В., Лупин М.В. Основные биометрические параметры растений малины как составляющие высокой продуктивности сорта // *Вестник аграрной науки*. 2018. № 3. С. 18-23.
11. Богомолова Н.И. Жаростойкость малины красной в условиях Центральной России (Орловская область) // *Конкурентоспособные сорта и технологии для высокоэффективного садоводства: матер. Международной научно-практической конференции, посвященной 170-летию ВНИИСПК. Орел, 2-5 июня 2015.* С. 20-23.
12. Казаков И.В., Грюнер Л.А., Кичина В.В. Малина, ежевика и их гибриды // *Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. Орел: ВНИИСПК. 1999.* С. 374-395.

## References

1. Kazakov, I.V., Aitzhanova, S.D., Evdokimenko, S.N., Sazonov, F.F., Kulagina, V.L., & Andronova, N.V. (2016). *Berry crops in the Central region of Russia*. Moscow: VSTISP. (In Russian).
2. Evdokimenko, S.N., & Jakub, I.A. (2013). Species diversity of a sort *Rubus* L. and its utilization in raspberry selection. *Vestnik OrelGAU*, 2, 62-68. (In Russian, English abstract).
3. Evdokimenko, S.N., Kulagina, V.L., & Yakub, I.A. (2014). Adaptive and production potential of new remontant raspberry varieties and forms in Bryansk region. *Pomiculture and small fruits culture in Russia*, 38(1), 124-131. (In Russian, English abstract).
4. Ruzavina, Yu.V. (2015). Economic and Biological Estimation of the Introduced Raspberry Varieties under Conditions of Forest-Steppe of the Volga Region. *Achievements of Science and Technology of AICis*, 29(10), 77-79. (In Russian, English abstract).
5. Kanshina, M.V., & Akulenko, E.G. (2009). Adaptability and berry quality of new black currant genotypes. *Pomiculture and small fruits culture in Russia*, 22(2), 80-87. (In Russian, English abstract).
6. Yakub, I.A. (2015). *Selection estimation of remontant raspberries for adaptation in the south-west of Nechernozemie (Agri. Sci. Cand. Thesis)*. Bryansk, Bryansk State Agrarian University, Russia (In Russian).
7. Yakub, I.A. (2013). The use of wild *Rubus* L. species in breeding for adaptation. *Vestnik of the Bryansk State Agricultural Academy*, 1, 37-40. (In Russian, English abstract).
8. Zhidyokhina, T.V. (2012) Bioenergetic potential of black currant as a factor for increase of fruit size and yield quality. *Belgorod State University Scientific Bulletin. Natural sciences*, 21-1, 87-90. (In Russian & English abstract).
9. Yakub, I.A. (2015). Components of adaptability and productivity of remontant raspberries, their connection and possibilities of combining. In *Proc. Intern. Sci. Conf.* (pp. 281-285). Gorki (In Russian).
10. Bogomolova, N.I., Mitina, E.V., & Lupin, M.V. Main biometric parameters of raspberry plants as a component of high productivity of the grade. *Bulletin of Agrarian Science*, 3, 18-23. (In Russian, English abstract).
11. Bogomolova, N.I. (2015). Heat resistance of red raspberry in conditions of Central Russia (Orel region). In *Competitive varieties and technologies for highly effective horticulture: Proc. Intern. Sci. Conf.* (pp. 20-23). Orel: VNIISPK. (In Russian, English abstract).
12. Kazakov, I.V., Gruner, L.A., & Kichina, V.V. (1999). Raspberries, blackberries and their hybrids. In E.N. Sedov & T.P. Ogoltsova (Eds.), *Program and methods of variety investigation of fruit, berry and nut crops* (pp. 374–395). Orel: VNIISPK. (In Russian).