

КОМПОНЕНТЫ ПРОДУКТИВНОСТИ И САМОПЛОДНОСТЬ ЕЖЕВИКИ В УСЛОВИЯХ ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Л.А. Грюнер , О.В. Кулешова

ФГБНУ ВНИИ селекции плодовых культур, Россия, Орел, gruner1@rambler.ru

Аннотация

Представлены результаты трехлетнего изучения (2015...2017 гг.) продуктивности ежевики и её компонентов у 14 сортообразцов, самоплодности – у 9 из них. Используются традиционные методы исследования, а для защиты растений от неблагоприятных зимних условий – позднеосеннее укрытие материалом агротекс. Установлено, что основными компонентами продуктивности ежевики являются количество ягод в кисти, масса ягоды и количество ягод на кусте (для стелющихся и полустелющихся/ полупряморослых форм) или побеге (для пряморослых), что подтверждается достоверно высоким уровнем корреляции цифровых значений этих компонентов с показателями продуктивности. Наиболее высокую урожайность (более 10 т/га) в пересчете на гектар показали 7 из 14 изученных сортообразцов, при этом достоверно выше среднего значения урожайность сорта Агавам. Большинство оцениваемых сортообразцов имеет высокую самоплодность и поэтому пригодно к односортовым посадкам. Однако при одинаковой плоидности степень самоплодности ряда образцов различна, что следует учитывать при сортоизучении ежевики и рекомендациях производству.

Ключевые слова: ежевика, компоненты продуктивности, урожайность, биологический учет, самоплодность, плоидность

PRODUCTIVITY COMPONENTS AND AUTOGAMY OF BLACKBERRIES IN OREL REGION

L.A. Gruner , O.V. Kuleshova

Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding, Russia, Orel, gruner1@rambler.ru

Abstract

Productivity components in 14 blackberry genotypes and autogamy in 9 of them were studied during three years (2015–2017). The results of the study are presented. Common methods of the research were used. Late autumn covering with agrotex material was used for plant protection against unfavorable winter conditions. It has been determined that the basic components of blackberry productivity are a number of berries in the raceme, berry weight and quantity of berries on the bush (for trailing and semi-erected genotypes) or on the cane (for erected genotypes). This is confirmed by a really high level of correlation of those parameters. Seven genotypes from 14 studied ones showed the highest productivity (over 10 t per hectare), while varieties Agavam and Thornfree had significantly higher yields than the other studied blackberry varieties. The majority of the studied genotypes has high autogamy and is suitable for one-variety plantings. However, with the same ploidy the degree of self-fertility of a number

of genotypes is different that should be taken into account in the study of blackberry and recommendations for production.

Key words: blackberry, productivity components, yield capacity, biological record, autogamy, ploidy

Введение

Ежевика относится в нашей стране к редким ягодным культурам [1], но в последние годы, становится все более привлекательной для многих садоводов России, благодаря появлению на рынке новых выдающихся сортов зарубежной селекции [6, 8]. Эта культура высокоурожайна, ягоды обладают большой пищевой ценностью, хорошими вкусовыми качествами, лучшие современные сорта не имеют шипов, устойчивы к болезням и вредителям, легко размножаются, крупноплодны, ягоды созревают позже ягод других культур, продолжая конвейер высоковитаминной, экологически чистой продукции.

Продуктивность (урожайность одного растения) ежевики определяется в основном сортовыми особенностями и агротехническими условиями выращивания. Разнообразие габитуса сортов требует при возделывании соответствующей формирующей обрезки и индивидуального подхода к каждому из них для обеспечения оптимальной нагрузки кустов и получения полноценного урожая. В условиях средней полосы России ежевика изучена мало, а выращивание её связано с необходимостью зимнего укрытия растений, вследствие недостаточной зимостойкости культуры. При зимнем укрытии формировка куста в период вегетации является обязательным мероприятием для успешного культивирования ежевики из-за интенсивно растущих, побегов, достигающих нередко нескольких метров в длину или высоту, что соответствующим образом отражается на продуктивности растений.

Несмотря на значительный полиморфизм ежевики, выделяют 3..4 основных морфологических группы этого растения – пряморослые, стелющиеся и полупряморослые/полустелющиеся [1, 7], позволяющие в определенной мере унифицировать технологии их выращивания с обязательным учетом индивидуальных особенностей сортов внутри групп. Однако дополнительная корректировка человеком естественного габитуса кустов всегда несколько (а иногда значительно) меняет и показатели урожайности. По этой причине данные об урожайности того или иного сорта могут различаться в зависимости от способа выращивания. Все сказанное необходимо учитывать при оценке продуктивности ежевики в конкретных условиях.

Основными регистрируемыми компонентами продуктивности ежевики являются количество ягод в кисти, кистей на кусте (при кустовой посадке) или побеге (при ленточной посадке пряморослых сортов), ягод на кусте (или побеге), средняя масса 1 ягоды. Для расчета урожайности с единицы площади у пряморослых форм подсчитывается число побегов на погонный метр ряда (а затем пересчитывается на всю площадь посадки). У стелющихся и полустелющихся / полупряморослых форм учитывается урожай с куста, который в зависимости от схемы посадки пересчитывается на всю площадь насаждений. Число же побегов на кустах у них часто нестабильно в пределах даже одного сортообразца, причем один хорошо сформированный побег может быть продуктивнее нескольких не сформированных. поэтому данный показатель (количество побегов на куст) для этой группы растений как компонент продуктивности менее значим, чем остальные.

В связи со сказанным одной из задач настоящего исследования были как сравнение компонентов продуктивности различных форм, так и определение степени «участия»

каждого из компонентов в продуктивности куста или побега ежевики.

Другим важным качеством сортов ежевики в связи с продуктивностью в условиях интенсификации садоводства является пригодность их к созданию односортовых насаждений, которая обеспечивается высокой самоплодностью.

Ежевика считается культурой самоплодной. В то же время этот показатель может варьировать в зависимости от пloidности растений, сорто- и видоспецифичен при одинаковом числе хромосом. Кроме того, совместное выращивание разных сортов ежевики может повышать их продуктивность [3]. Поэтому для садоводов важной является информация о степени самоплодности каждого выращиваемого сорта и влиянии на нее условий окружающей среды. Это косвенно можно оценить, используя в опытах варианты «искусственного», «естественного» и «свободного» опыления. Определение уровня самоплодности в указанных вариантах некоторых сортов и ряда отборных форм ежевики в условиях Орловской области также вошло в задачи данного исследования.

Объекты, условия и методы исследований

Исследования проводили в опытных насаждениях отдела селекции и сортоизучения ягодных культур ВНИИСПК в 2015...2017 гг. Объектами изучения послужили 3 сорта и 11 отборных селекционных форм ежевики, относящихся к основным морфологическим группам (пряморослые, стелющиеся и полупряморослые/полустелющиеся). Оценку продуктивности и её компонентов по данным биологического учета, а также самоплодности давали согласно соответствующему разделу «Программы и методики сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [5]. При расчете уровня самоплодности принимали во внимание, что плод ежевики сложный (сборная костянка), поэтому подсчитывали среднее количество пестиков в цветках каждого образца, а после опыления – количество завязавшихся костянок и соответствующий процент полезной завязи. Статистическую обработку данных проводили согласно «Методике полевого опыта» [4] с применением специализированных компьютерных программ и онлайн-калькуляторов. Для защиты растений ежевики от зимних повреждений перед наступлением низких позднейсенних температур (в октябре) их накрывали синтетическим укрывным материалом Агротекс плотностью 60 г/м², который весной следующего года (в начале апреля) снимали. Побеги закреплялись на шпалере высотой 1,3 м. В связи с зимним укрытием их однократно прищипывали (укорачивали верхушки) на 10...15 см в период интенсивного роста по достижении побегами высоты 1,0...1,2 м. Год посадки исследуемых растений – 2011. Схема посадки 1,5 × 4 м. Расположение рядов с севера на юг. Участок хорошо окультуренный.

Результаты исследований и их обсуждение

Годы изучения ежевики в условиях Орловской области были благоприятными для формирования урожая. Укрытие агротексом хорошо защитило растения от зимних повреждений [2].

Ежевика – культура многоплодного сбора урожая (8...12 сборов) в течение 1...1,5 месяцев, поэтому при оценке его мы использовали так называемый «биологический» учет, который исключает случайные потери, происходящие в процессе созревания ягод (от птиц, насекомых, частичного осыпания и т.п.) и показывает потенциал продуктивности сорта. Учет производили по недозрелым, но уже хорошо сформированным плодам. Пряморослые формы, благодаря способности размножаться корневыми отпрысками, образовали «ленту» шириной около 50 см со средним числом побегов на погонный метр ряда – 7. Полупряморослые и стелющиеся оценивали покустно. Результаты

оценки компонентов продуктивности, средней урожайности с куста или побега (последнее для пряморослых сортов) и расчетной урожайности с 1 га представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Компоненты продуктивности и урожайность ежевики по данным биологического учета, 2015...2017 гг.

Название образца	Среднее кол-во кистей на кусте/побега, шт.	Среднее количество ягод в кисти, шт.	Средняя масса ягоды, г	Число ягод на кусте/побега, шт.	Средний урожай с куста/побега кг	Урожай с 1 га, т
<i>пряморослые</i>						
Агавам	33,7*	16,8	2,0	551,6*	1,1*	18,1
Эри	21,1*	8,7	3,1	185,0*	0,6*	10,3
НСР_{0,5}	F_ф < F_т	4,8	1,1	172,7	0,2	6,2
<i>полупряморослые / полустелющиеся</i>						
С-ц Блэк сатин	88,8	20,1	4,6	1677	7,7	10,2
С-ц Чейен	79,1	18,2	4,6	1403,3	6,5	10,9
С-цы Лох Несс 3	31,3	9,9	3,0	307,0	0,9	1,6
4	111,3	9,1	5,7	1026,0	6,1	10,2
5	81,3	8,9	2,2	722,0	1,6	2,7
6	129,3	11,1	3,5	1405,0	4,9	8,1
8	101,7	11,2	2,9	1068,7	3,4	5,7
10	193,0	10,2	3,7	1897,0	6,9	11,6
12	82,0	11,8	3,4	1126,1	3,7	6,3
13	79,0	11,2	3,3	963,6	3,3	5,5
<i>стелющиеся</i>						
Торнфри	126,7	23,9	4,3	3267,3	15,5	11,9
Торнфри× <i>R. caucasicus</i> l	106,4	13,1	3,8	1326,0	5,0	8,4
среднее	100,8	13,2	3,6	1349,1	5,5	8,7
НСР_{0,5}	F_ф < F_т	4,8	1,1	1373,9	6,2	6,2

* - на побега (для пряморослых сортов, дающих корневые отпрыски)

Наибольшую урожайность в пересчете на гектар (более 10 т) за годы изучения показали сорта Агавам (несмотря на относительно мелкие ягоды) и Эри – с пряморослыми побегами, сеянцы сортов Блэк сатин, Чейен и Лох несс 4 и 10 – с полупряморослыми побегами и сорт Торнфри – со стелющимися побегами. Установлена высокая прямая корреляционная связь между отдельными компонентами (средним количеством ягод в кисти, средней массой ягоды, средним числом ягод на кусте) и продуктивностью куста стелющихся и полустелющихся/ полупряморослых форм (коэффициент корреляции – 0,82*, 0,83* и 0,89**, соответственно); умеренная (0,49) – между количеством кистей на кусте и продуктивностью. Высокий уровень корреляции (0,97****) – между продуктивностью (урожайностью с куста – для стелющихся и полустелющихся/ полупряморослых форм и с погонного метра ряда – для пряморослых) и урожайностью с гектара. Достоверно выше среднего значения по опыту – количество ягод в кисти у сорта Торнфри и сеянцев сортов Блэк сатин и Чейен, средняя масса ягоды у сеянца сорта Лох несс № 4, среднее число ягод на кусте (или побега) и продуктивность – у сортов Торнфри и Агавам, урожайность с гектара – сорта Агавам.

Самоплодность изучали у 9 сортообразцов – представителей основных морфологических групп. Результаты исследования за 3 года представлены в таблице 2

Таблица 2 – Степень самоплодности ежевики, среднее за 2015...2017 гг.

Название образца	Искусственное самоопыление	Естественное самоопыление	Свободное опыление
<i>пряморослые</i>			
Агавам	63,9	59,1	71,9
Эри	65,7	61,2	66,5
<i>стелющиеся</i>			
Техас	45,4	27,9	46,4
Торнфри	69,3	63,5	75,2
С-ц Торнфри× <i>R. caucasicus</i> I	83,4	76,1	72,9
<i>полупряморослые /полустелющиеся</i>			
С-ц Блэк сатин	75,5	58,3	67,0
С-ц Чейен	48,8	44,0	45,2
С-ц Лох несс 4	34,2	38,8	45,9
С-ц Лох несс-8	51,5	47,0	52,8
среднее	60,4	53,6	61,7
НСР_{0,5}	15,8	16,9	16,1

Согласно методике [5], основным показателем среди трех обозначенных вариантов является «естественное» самоопыление, дающее представление о самоплодности сортообразцов при односортовой посадке и без участия насекомых-опылителей. Искусственное самоопыление имитирует участие в опылении насекомых-опылителей, а «свободное» опыление отражает завязываемость плодов в условиях конкретного года, при воздействии всех имеющихся факторов среды. Из данных таблицы видно, что 5 из 9 образцов имеют высокую самоплодность во всех трех вариантах (около 60% и выше). При этом вариант искусственного самоопыления для большинства образцов (кроме одного – сеянца сорта Лох несс № 4), является предпочтительным по сравнению с естественным, то есть деятельность пчел очень важна, у двух образцов (с-цы сорта Блэк сатин и Торнфри×*R. caucasicus* I) он превышает даже показатель «свободного» опыления. Из всех образцов вариант «искусственного» самоопыления достоверно выше среднего у формы Торнфри×*R. caucasicus* I, а достоверно ниже – у сорта Техас и сеянца Лох несс №4. Вариант «свободного» опыления оказался самым продуктивным для 5 из 8 образцов, то есть условия лет изучения были благоприятны для их плодообразования. По плоидности из 9 образцов 8 – тетраплоиды ($2n=4x=28$) и 1 гексаплоид – сорт Техас ($2n=6x=42$). Последний, а также сеянцы сортов Чейен и Лох несс 4 проявили пониженную самоплодность. Однако 2 из них – сеянец сорта Чейен и сорт Техас – имели хорошую выполненность всех ягод, а средний уровень завязываемости костянок объясняется, вероятно, существенно большим количеством пестиков в их цветках по отношению к количеству костянок в плодах в отличие от других сортообразцов. Цветки сеянца сорта Лох несс 4, по нашим наблюдениям, обладают свойством одновременного развития пестиков, часть из которых не успевает, видимо, опылиться собственной пылью и остается недоразвитой. В то же время основная масса завязавшихся плодов этого сеянца крупного размера (массой 6,5...7,0 г) и хорошо выполнена.

Выводы

Основными компонентами продуктивности ежевики являются количество ягод в кисти, масса ягоды и количество ягод на кусте, что подтверждается достоверно высоким уровнем корреляции цифровых значений этих компонентов с показателями продуктивности.

Наиболее высокую урожайность (более 10 т/га) в пересчете на гектар показали 7 из 14 изученных сортообразцов, при этом достоверно выше других урожайность сорта Агавам.

Большинство оцениваемых сортообразцов имеет высокую самоплодность и поэтому

пригодно к односортовым посадкам. Однако при одинаковой ploидности степень самоплодности ряда образцов различна, что следует учитывать при сортоизучении ежевики, включая этот показатель в программы изучения, и рекомендациях производству.

Литература

1. Грюнер Л.А. Ежевика // Помология. Земляника. Малина. Орехоплодные и редкие культуры. / под ред. Е.Н. Седова, Л.А. Грюнер. – Орел: ВНИИСПК, 2014. Т.5. С.300-308
2. Грюнер Л.А., Кулешова О.В. Зимостойкость ежевики в условиях Орловской области при использовании зимнего укрытия и ретарданта ТУР // Современное садоводство – Contemporary horticulture. 2017. №. 2. С. 1-9. URL: <http://journal.vniispk.ru/pdf/2017/2/9.pdf>.
3. Грюнер Л.А. Особенности биологии и хозяйственная ценность сортов и форм ежевики в условиях Северного Кавказа /Лидия Андреевна Грюнер (диссертация...канд. с.-х. наук). – Санкт-Петербург, 1992. 114 с.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) – М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
5. 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.
6. Якимов В.В. Ежевика в России. – Челябинск: НПО «Сад и огород», 2010. 311с.
7. Finn C.E., Strik B.C. Blackberry Cultivars for Oregon [Электронный ресурс]. URL: http://berrygrape.org/files/caneberries/blackberry_cultivars. (дата обращения 30.10.17)
8. John R. Clark Blackberry Cultivar Development at the University of Arkansas [Электронный ресурс].- URL: http://www.greatplainsgrowersconference.org/uploads/2/9/1/4/29140369/clark,_j_-_blackberry_cultivar_development.pdf . - дата обращения 31.10.2017)

References

1. Gruner, L.A. (2014). Blackberries. In: Sedov E.N. & Gruner L.A. (eds.) *Pomology. Strawberries. Raspberries. Nut and rare crops* (Vol. 5, pp. 300–308). Orel: VNIISPК. (In Russian).
2. Gruner, L.A. & Kuleshova, O.V. (2017). Blackberry winter hardiness with using winter covering and TUR retardant in conditions of Orel region. *Sovremennoe sadovodstvo – Contemporary horticulture*, 2, 1-9. Retrieved from <http://journal.vniispk.ru/pdf/2017/2/9.pdf>. (In Russian, English abstract).
3. Gruner, L.A. (1992). *Biology features and economical value of blackberry cultivars and genotypes in conditions of the Northern Caucasus. (Agri. Sci. Cand. Thesis)*. Vavilov Institute of Plant Industry, Saint Petersburg, Russia. (In Russian)
4. Dospikhov, B.A. (1985). *Methods of the field experiment (on the base of statistical processing of investigation results)*. Moscow: Agropromizdat. (In Russian).
5. 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: VNIISPК. (In Russian).
6. Yakimov, V.V. (2010). *Blackberry in Russia*. Chelyabinsk: NGO “Garden and vegetable garden”. (In Russian).
7. Finn, C.E. & Strik, B.C. (2014). *Blackberry Cultivars for Oregon*. Retrieved from: http://berrygrape.org/files/caneberries/blackberry_cultivars.pdf.
8. John, R. Clark (2014). *Blackberry Cultivar Development at the University of Arkansas*. Retrieved from http://www.greatplainsgrowersconference.org/uploads/2/9/1/4/29140369/clark,_j_-_blackberry_cultivar_development.pdf .