

УДК: 634.224:631.541.11:631.526.321:581.43

КОРНЕВАЯ СИСТЕМА СЛИВЫ РУССКОЙ НА РАЗНЫХ ПОДВОЯХ

Сафаров Рустам Мевлудович
м.н.с.

Еремина Оксана Викторовна
с.н.с.

Государственное научное учреждение Крымская опытно-селекционная станция Северо-Кавказского зонального НИИ садоводства и виноградарства Россельхозакадемии, Крымск, Россия

В статье представлены результаты исследований по оценке размещения в почве корневой системы деревьев сливы русской сорта Глобус на различных подвоях. Выявлено, что наиболее мощно разветвленная и глубоко проникающая корневая система формируется на корнесобственном растении, а также на подвоях Эврика 99 и Кубань 86

Ключевые слова: СЛИВА РУССКАЯ, ПОДВОЙ, КОРНЕВАЯ СИСТЕМА, СОРТО-ПОДВОЙНЫЕ КОМБИНАЦИИ

UDK: 634.224:631.541.11:631.526.321:581.43

ROOT SYSTEM OF RUSSIAN PLUM ON DIFFERENT ROOTSTOCKS

Safarov Rustam Mevludovich
younger researcher

Eremina Oksana Viktorovna
senior researcher

State scientific organization Krymsk Experimental Breeding Station of North Caucasian Regional Research Institute of Horticulture and Viticulture of the Russian Academy of Agricultural Sciences, Krymsk, Russia

In the article, results of researches are presented, according to placing of root system of trees of Russian plum Globe on various cloned rootstocks in soil. It is revealed that the most powerfully branched out and deeply getting root system is formed on root of a plant, and also on stocks of Evrica 99 and Kuban 86

Keywords: PLUM RUSSIAN, ROOTSTOCK, ROOT SYSTEM, VARIETY-ROOTSTOCKS COMBINATIONS

Наряду с поисками путей повышения урожайности плодовых насаждений, не менее важной задачей современного плодоводства является сокращение срока от посадки плодового дерева до начала товарного плодоношения. Эта задача в последние годы довольно успешно решается подбором скороплодных сортов при закладке насаждений, внедрением интенсивных плоских и объемных формировок и применением прогрессивных систем (ограничением кроны деревьев, отгибанием ветвей, кольцеванием) обрезки. Все эти агротехнические приемы воздействия на дерево экономически выгодны.

Однако наиболее эффективным средством ускорения плодоношения является правильный подбор подвоев, воздействие которых влияют на надземную часть без особых затрат труда и средств не только не уступает, но значительно превосходит влияние всех перечисленных выше агротехнических приемов. Подбором соответствующих подвоев можно

изменить размеры деревьев, ускорить вступление в плодоношение, увеличить урожайность, долговечность и т.д.

Опыты по изучению корневой системы сливы русской сорта Глобус и новыми клоновыми подвоями селекции Крымской ОСС были заложены на Крымской ОСС весной 2005 г. Участок расположен на пологом Северном склоне. Почва участка – серая лесная тяжелосуглинистая, типичная для Западной подзоны Предгорной зоны Краснодарского края. Участок неорошаемый. Влажность почвы в течение вегетационного периода варьировала от 66 до 83% от полной влагоёмкости. Система формирования деревьев – «живая изгородь» (вертикаль плоская, плодовая стена).

Объектами исследований являлись сорто-подвойные комбинации сливы русской с использованием: в качестве привоя сорта Глобус, подвоев – Кубань 86, Эврика 99, Весеннее пламя, ВВА-1. Схема посадки деревьев 5×3 м.

Сорт **Глобус** - плоды очень крупные, округлые, тёмно-красные. Мякоть плотная, кисло-сладкая, отличного вкуса. Косточка мелкая, отделяется. Созревает в конце июля. Среднерослый, устойчив к болезням. Зимостойкость средняя. Пыльца нежизнеспособная. Сорт не может быть использован в качестве опылителя (рисунок 1, 2) .



Рисунок 1 – Плоды сорта Глобус
дерево Глобус



Рисунок 2 – Корнесобственное
дерево Глобус

По устойчивости к экстремальным факторам среды среди новых клоновых подвоев имеются значительные различия. К большинству почвенных патогенов оказались устойчивы подвой Кубань 86, Эврика 99. Они нормально росли в условиях почвоутомления и поэтому на них можно закладывать сады косточковых культур сразу после раскорчёвки старых садов этих же культур, что недопустимо при использовании в качестве подвоя сеянцев персика, миндаля, черешни.

Для северных регионов целесообразно использовать подвой наиболее зимостойкие, корни которых переносят -15°C - -18°C - ВВА- 1. Для южной зоны жаростойкие подвой – Кубань 86, Эврика 99, а также, подвой Кубань 86 устойчивый к хлорозу, вызываемому избытком извести в почве.

Среди клоновых подвоев селекции Крымской ОСС наиболее слаборослым является ВВА-1. Он снижает рост привитых деревьев на 40 - 60%. На 20 - 30% снижают рост деревьев подвой Эврика 99, Весеннее пламя, на 10 - 20% - Кубань 86.

Большинство новых клоновых подвоев не образуют корневую и приштамбовую поросль. В молодом возрасте приштамбовая поросль отмечается у большинства подвоев, в частности, у Эврика 99. Но при повреждении корней при обработке почвы корневая поросль образуется в ограниченном количестве у подвоя Весеннее пламя.

Все новые клоновые подвой не нуждаются в установке опоры. Они не изменяют срок созревания плодов. Лишь ВВА-1 ускоряют это на 7 - 10 дней.

Клоновые подвой, выведенные на Крымской ОСС, хорошо размножаются черенками и отводками. Все они легко укореняются зелеными черенкам, а одревесневшими черенками особенно хорошо размножаются Кубань 86, Эврика 99. Подвой: Эврика 99, Весеннее пламя могут хорошо укореняться и горизонтальными отводками.

ВВА-1 - наиболее слаборослый подвой, хорошо совместимый с большинством сливы, абрикоса, персика и нектарина. Он особенно ценен для интенсивных садов с плотностью размещения деревьев до 2,5 тыс/га и более. Ценен он и для прививки на нём декоративных форм сливы, персика, миндаля, абрикоса, особенно для выращивания в кадках. Высокая адаптационная способность позволяет использовать этот подвой на всех пригодных для сада почвах, кроме почв с избытком извести во всех плодовых зонах. Особенно ценен этот подвой для зоны с умеренным и холодным климатом, поскольку он хорошо переносит морозы, переувлажнённые кислые и более холодные почвы. Этот подвой сильно поражается *Agrobacterium tumefascens* и его не следует использовать в посадках на тех участках, где раскорчёваны старые сады (рис. 3)



Рисунок 3. - Слива русская сорт Глобус/ВВА-1

Эврика 99 – полукарликовый, клоновый подвой особенно ценен для абрикоса, домашней, японской и русской сливы, а также совместимых сортов персика и нектарина. Пригоден для использования во всех зонах плодоводства. Легче других клоновых подвоев размножается черенками и горизонтальными отводками (рис. 4)



Рисунок 4. - Рис.3 - Слива русская сорт Глобус /Эврика 99

Кубань 86 - среднерослый адаптивный подвой один и самых надёжных на юге для персика, нектарина, абрикоса и сливы. Исключения составляют лишь немногие несовместимые с ними сорта сливы и абрикоса. Мощная корневая система, устойчивость к комплексу почвенных стрессов сочетается в нём с быстрым ростом молодых деревьев и более ранним началом⁴ плодоношения деревьев среди средне - и сильнорослых подвоев. Кроме того хорошо размножаются черенками. Устойчив к почвоутомлению (рис. 5).



Рисунок 5 - Слива русская сорт Глобус /Кубань 86

Весеннее пламя - очень перспективный подвой с красными листьями. Может быть использован с успехом в умеренной зоне (Украина, Белоруссия) для сливы и персика (рис. 6).



Рисунок 6. - Слива русская сорт Глобус /Весеннее пламя.

Учеты и наблюдения проводили в соответствии с «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур». Наряду с изучением особенностей роста деревьев, его продуктивности, была изучена корневая система сорто-подвойных комбинаций, результаты которой говорят о возможном использовании данных сорто-подвойных комбинаций в технологиях интенсивного типа с максимальной плотностью размещения деревьев на гектар.

Понимание о размещении корней в почвенном горизонте весьма ценно, для определения реакции корней на агротехнические мероприятия (система содержания почвы, орошение и т.д.), на почвенные условия, для выявления некоторых биологических особенностей корневой системы, связанных с подвоем или сортом. Корни <1 мм и 1-2 мм попадают в категорию «потенциально активных» (или близкие к ним), которые обозначенные точкой или кружочками, а 2-5 мм и >5 мм включают корни полускелетного, и скелетного типа, они обозначены треугольничками.

Изучение корневой системы сливы русской сорта Глобус, привитого на карликовом клоновом подвое ВВА-1 со схемой посадки 5х3 м показал следующие результаты (рис.7, 8).

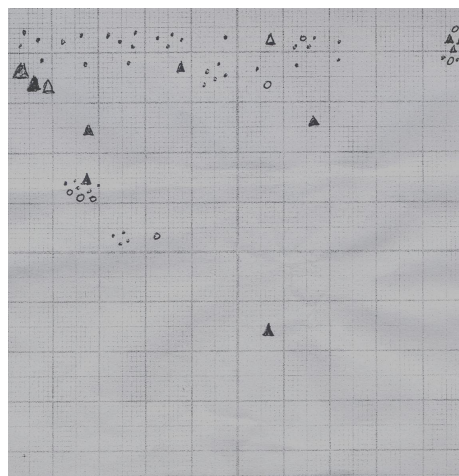


Рисунок 7 – Размещение корневой системы в метровом слое почвы сливы русской сорта Глобус, привитого на клоновом карликовом подвое ВВА-1

Так в слое почвы преимущественно по отношению к другим фракциям у корней, попавших в категорию потенциально активных <1 мм 73%. Это в три раза меньше чем у корнесобственного дерева в этом же слое. Можно еще отметить и корни скелетообразующие >5 мм их в этом слое 11% так же сведения говорят о том, что у этой фракции >5 мм в слое 0-20 см абсолютное преимущество по сравнению с другими изучаемыми подвоями. По сравнению со слоем 0-20 см в слое почвы 20-40 см и 40-60 см резко падает присутствие корней всех фракций 24% и 11% соответственно. Это говорит о более горизонтальном расположении корневой системы в почве у клонового подвоя ВВА-1 (рис.8).

кол-во корней (шт.)	%	горизонт
62	100	- 0 -100
45	72	- 0-20
11	18	- 20-40
5	8	- 40-60
1	2	- 60-80
		- 80-100

Рисунок 8 – Корневая система сливы русской сорта Глобус привитого на клоновом карликовом подвое ВВА-1

Таким образом, самый корнеобитаемый почвенный слой у карликового клонового подвоя ВВА-1 0-20 см. Самое большее присутствие во всех слоях почвы потенциально активных корней <1 мм 68%. По глубине проникания 60-80 см можно отметить корни размером >5 мм. Это в неорошаемых условиях говорит о неплохой якорности подвоя.

Изучение корневой системы сливы русской сорта Глобус на среднерослых подвоях при схеме посадки 5 х 3 м показали следующие результаты (рис.9). В качестве контроля корневую систему корнесобственного дерева (рис.9).

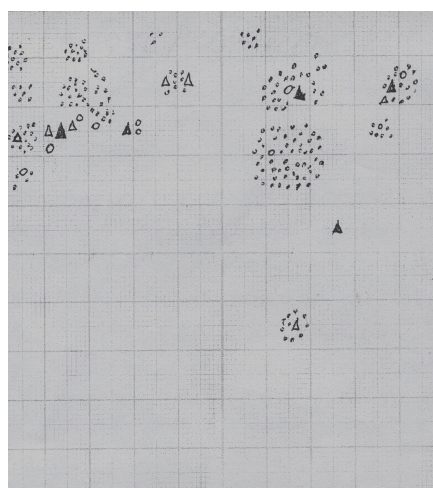


Рисунок 9 – Размещение корневой системы в метровом слое почвы сливы русской сорта Глобус, дерево корнесобственное

Глобус корнесобственный. В слое почвы 0-20 см самое большое количество корней из всех испытываемых подвоев сорта Глобус 114 шт. или 100% большая доля из них у фракции в этом почвенном слое <1 мм (94%), меньше всего корней у фракции 1-2 мм и >5 мм (2%). В слое почвы 20-40 см так же преимущество у фракции >1 мм (87%) это меньше чем в слое 0-20 см можно отметить, что в слое почвы 20-40 см в 4 раза больше или (8%) корней размером 1-2 см, чем в слое 0-20 см. В слое 40-60 практически не обнаружено корней. В слое 60-80 находится 91% корней фракции <1 мм, в сравнении с другими фракциями и это является рекордной глубиной проникания по сравнению с остальными испытываемыми подвоями (рис.10).

кол-во (шт.)	%	горизонт (см)
224	100	- 0 -100
114	51	- 0-20
98	44	- 20-40
1	0,5	- 40-60
11	5	- 60-80
		- 80-100

Рисунок 10 – Корневая система сливы русской сорта Глобус, дерево корнесобственное

В итоге большее количество корней всех фракций располагается в почвенных слоях 0-20 и 20-40 см, 51 и 44% соответственно по отношению к общему количеству корней. Что касается выделившейся фракции то это <1 мм (92%). Самое меньшее количество корней приходится на долю фракции >5 мм (2%). Общее количество корней 224 шт. или 307% по отношению Кубань 86 и Весеннее пламя. 184 % к Эврика 99 и 361 % к ВВА-1.

Изучение корневой системы сливы русской сорта Глобус привитого на сильнорослом клоновом подвое Кубань 86 показал следующие результаты (рис. 11).

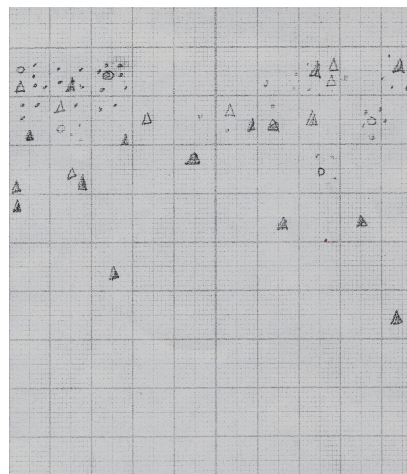


Рисунок 11 – Корневая система сливы русской сорта Глобус/Кубань86

В слое 0-20 больше корней размером <1 мм (76%) в сравнении со всеми фракциями в этом слое, но это в 4 раза меньше чем у корнесобственного в первом слое. Остальные фракции имеют примерно одинаковое количество. В слое 20-40 так же больше корней размером <1 мм (57%) но меньше чем у корнесобственного дерева в этом слое. Зато размер корней >5 мм больше в 3 раза (23%) чем в слое 0-20 см и в 4 раза (25%) больше чем у корнесобственного. В слое 40-60 см имеется только фракция >5 мм, это больше чем в слое 0-20, но меньше чем в слое 20-40 см. В слое 60-80 см отсутствие корней кроме фракции >5 мм, но меньше чем во всех слоях почвы (6%) (рисунок 12).

кол-во корней (шт.)	%		горизонт (см)
78	100		- 0 -100
33	45		- 0-20
35	48		- 20-40
4	6		- 40-60
1	1		- 60-80
			- 80-100

Рисунок 12 –Корневая система сливы русской сорта Глобус привитого на сильнорослый подвой Кубань 86

Таким образом, корневая система подвоя Кубань 86 в большей степени располагается в первых двух горизонтальных почвенных слоях 0-

20 и 20-40 см причем во втором почвенном слое большее количество корней чем в первом почвенном слое. Выделившаяся фракция <1 мм (67%), но меньше чем у корнесобственного дерева в 3 раза, а фракция >5 мм больше чем у корнесобственного в 3 раза 320%. Общее количество корней в метровом слое меньше в 3 раза, чем у корнесобственного дерева. Меньше всего корней в слое В1 и размер фракции 1-2 мм (7%).

Изучение корневой системы сливы русской сорта Глобус привитом на среднерослом клоновом подвое Эврика 99 показал следующие результаты

В слое почвы 0-20 и 20-40 см преимущественно так же у фракции размером корней <1 мм 98% и 37% соответственно, в слое почвы 20-40 можно еще отметить фракции корней >5 мм и 1-2 мм, 12% и 8% соответственно. Фракция >5 мм больше корней в 3 раза (300%) чем у корнесобственного дерева в горизонтальном слое почвы 20-40см, но меньше чем у подвоя Кубань 86. Корни <1 мм достигают глубины горизонтального почвенного слоя 40-60 см (А2 / В1) и имеют там преимущество (81%) над остальными фракциями (рис.13).

кол-во корней (шт.)	%		горизонт (см)
122	100		- 0 -100
47	38		- 0-20
48	39		- 20-40
26	21		- 40-60
1	0,8		- 60-80
			- 80-100

Рисунок 13 –Корневая система сливы русской сорта Глобус/Эврика 99

Таким образом, можно отметить, что большее количество корней всех фракций находится в почвенном слое 0-20 см и 20-40 см, 38% и 39% соответственно. В слое 60-80 см наблюдается почти полное отсутствие корней (0,8%). У этого подвоя, так же как и у остальных изученных подвоев, большее количество корней фракции <1 мм (85%). Это в два раза

меньше чем у корнесобственного, можно отметить корни размером >5 мм и почти в 2 раза больше чем у корнесобственного, но в 2 раза меньше чем у подвоя Кубань 86, меньше всего корней размером 2-5 мм (3%). Общее количество корней 122 шт., что в два раза меньше, чем у корнесобственного.

Изучение корневой системы сливы сорта Глобус привитого на среднерослом клоновом подвое Весеннее пламя показал следующий результат.

Здесь как и во всех изучаемых подвоях преимущественно у корней размером <1 мм (80%) в слое 0-20 см, но это в 2 раза меньше чем у подвоя Эврика 99 и в 4 раза меньше чем у корнесобственного. В слое 20-40 см, так же больше корней размером <1 мм (66%) в сравнении с остальными фракциями.

Так же можно отметить в слое 20-40 см (А1) наличие корней размером 1-2 мм (25%). В слое почвы 40-60 см имеются корни только размером <1 мм (рис.14).

кол-во корней (шт.)	%	горизонт (см)
73	100	- 0 -100
35	48	- 0-20
32	44	- 20-40
6	8	- 40-60
		- 60-80
		- 80-100

Рисунок 15 – Корневая система сливы русской сорт Глобус на подвое Весеннее пламя.

Таким образом, максимальное количество корней всех фракций находится в почвенных слоях 0-20 – 20-40 см. Выделившиеся фракции, из корней, размером <1 мм составляют 75%. Это в 3 раза меньше, чем у корнесобственного. Фракция корней размером 1-2 мм больше чем во всех

изучаемых подвоев (16%) от общее количество, что в 3 раза меньше, чем у корнесобственного и в 2 раза меньше, чем у подвоя Эврика 99 при этом одинаково с подвоем Кубань 86. Следует отметить полное отсутствие у подвоя Весеннее пламя во всех слоях почвы, фракции корней размером 2-5 мм (табл.2).

Таблица 2 – Количество корней в разных слоях в зависимости от подвоя

№ горизон-та	Горизонт	Корнесобственный		Кубань 86		Эврика 99		Весеннее пламя		ВВА-1	
		шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%
A1	0-20	114	51	33	15	47	21	35	16	45	20
A2	20-40	98	45	35	16	48	22	32	14	11	5
A2 / B1	40-60	11	5	4	2	26	12	6	3	5	2
B1	60-80	1	0,4	1	0,4	1	0,4	-	-	1	0,4
Общее кол-во шт. и %		224	100	73	32,5	122	54	73	32,5	62	28

Основная масса корней клонового подвоя Кубань 86 залегает на глубине 20-40 см, так же как и подвоя Весеннее пламя. У подвоя Эврика 99 глубина залегания основной массы корней достигает 60 см, что выделяет его относительно контроля. У клонового подвоя ВВА-1 в слое почвы до 20 см размещается 73% корней, а на глубине до 60 см до 98%.

Изучение мощности и размещение корневой системы деревьев сливы русской сорта Глобус на различных подвоях позволили установить, что эти признаки зависят от силы роста подвоев. Меньше всего корни в метровом слое почвы размещено у деревьев сорта Глобус на клоновом подвое ВВА-1, что подтверждает его карликовость. По отношению к контролю все изучаемые подвои по силе роста слабее, чем корнесобственный сорт Глобус (рис. 16).

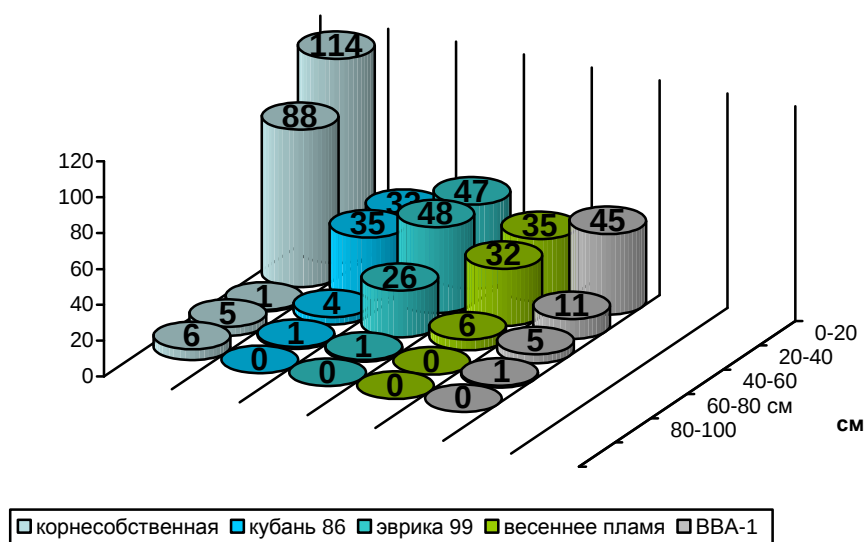


Рисунок 15 -. Распределение корней у деревьев сорта Глобус на разных подвоях.

На глубину и длину корней в сильной степени влияет тип подвоев. Известно, что функционирование надземной части растения в весьма заметной степени находится в зависимости от жизнедеятельности подземной системы и, следовательно, от характера распределения разных корней в почве (табл. 3).

Таблица 3 – Определение количества корней различных фракций сливы русской сорта Глобус в зависимости от подвоя

Подвои	Количество корней различных фракций								Общее количество корней	
	<1		1-2		2-5		>5			
	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%
Корнесобственный (К)	202	100	10	100	7	100	5	100	224	100
Кубань 86	45	22	5	50	7	100	16	320	73	33
Эврика 99	104	51	6	60	4	57	8	160	122	54
Весеннее пламя	55	27	12	120	0	0	6	120	73	32
ВВА-1	42	21	8	80	3	43	9	180	62	28

Полученные данные наглядно демонстрирует тот факт, что «потенциально активных» корней у корнесобственного дерева больше в два и более раза по сравнению с другими подвоями.

Что касается скелетных и полускелетных корней то здесь преимущество у подвоя Кубань 86, у Эврики 99 на одинаковом уровне с корнесобственным деревом.

Рост и урожайность плодовых деревьев зависит от степени развития кроны и взаимосвязи ее с корневой системой (табл. 4).

Следовательно, если урожайность сада зависит в основном от густоты посадки, то скороплодность в большей степени от правильного подбора сорто-подвойных комбинаций.

Таблица 4 – Плодоношение деревьев сливы русской сорта Глобус на различных клоновых подвоях КОСС

Подвой	Объем крон м ³	Площадь проекци и кроны, м ²	Урожайнос ть кг/дер.	Удельны й процент на проекци ю кроны	Удельная продуктивнос ть
Корнесобственн ый	1204	4,15	8,2	1,98	0,68
Кубань 86	23,30	7,06	42,7	6,07	1,83
Эврика 99	14,60	4,71	15,1	3,21	1,03
Весеннее пламя	12,67	4,52	11,0	2,31	0,81
ВВА-1	8,25	3,30	13,0	3,94	1,53

Таким образом, по показателям урожайности сорта Глобус на первом месте было его сочетания с подвоем Кубань 86 различие с контролем 84%, на этом подвое и самые высокие показатели продуктивности. Выше показателя контроля по урожайности отмечены при использовании подвоев Эврика 99, ВВА-1 и Весеннее пламя.

Выводы:

1. Мощность и размещение корневой системы деревьев сливы русской сорта Глобус на разных клоновых подвоях зависят от силы роста подвоя. Меньше всего корней в метровом слое почвы размещено у деревьев на клоновом подвое ВВА-1, что подтверждает его карликовость.
2. Все изучаемые подвои по силе роста корневой системы были слабее, чем контрольные корнесобственные растения.
3. Сорт Глобус, привитый на подвое Кубань 86, имеет наибольшие показатели по объёму кроны и урожайности по отношению ко всем испытываемым подвоям.
4. Тот факт, что корнесобственное дерево (К) имеет самую мощную корневую систему, но низкие показатели объёма кроны и продуктивности говорит в пользу клоновых подвоев, так они подтверждают свои особенности и способность в первые годы закладывать урожай и более интенсивный рост надземной части, т.е. в пользу скороплодности. Но также нужно отметить, что с мощной корневой системой корнесобственные деревья возможно в будущем сумеют догнать по продуктивности испытываемые сорто-подвойные комбинации.
5. Показатели слаборослости карликового подвоя ВВА-1 позволяют использовать его в более плотных конструкциях интенсивных насаждений сливы русской.

Литература

1. Ерёмин Г.В. Косточковые культуры. Выращивание на клоновых подвоях и собственных корнях / Г.В. Ерёмин, А.В. Проворченко, В. Гавриш, В.Н. Подорожный, В.Г. Ерёмин. Ростов н/Д: Феникс, 2000-256с.
2. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орёл: Изд-во ВНИИСПК, 1996-606с.
3. Ерёмин, В.Г. Изучение клоновых подвоев косточковых культур селекции Крымской опытно-селекционной станции за рубежом / В.Г. Ерёмин // Современ. Садоводство-2010.- № 1. – С. 53-55.

4. Колесников В.А. Корневая система плодовых и ягодных растений . М., 1974
5. Ерёмин. Г.В, Скулакова Н.Н Корневая система деревьев алычи различных сорто-подвойных комбинаций. // (КСХИ-1990. Вып. 309 (337). – С. 9-13
6. Ерёмин Г.В, Гавриш В.Ф. Новые перспективные клоновые подвои для сливы, алычи и персика. // Научн.- Техн. Бюл. ВИР.- вып. 162.- Л.: 1986.- С. 38-43.