

УДК 634.11:631.51.021:581.144.2

## РЕГЕНЕРАЦИЯ КОРНЕЙ РАЗЛИЧНЫХ ПОДВОЕВ ЯБЛОНИ

ПИЛЬЩИКОВ Ф. Н., ПИЛЬЩИКОВА Н. В.

(Кафедра плодоводства и физиологии растений)

Одним из путей интенсификации садоводства является окультуривание почвы, состоящее в глубокой обработке междурядий плодовых насаждений с одновременным внесением удобрений. Этот прием оказывает благоприятное комплексное воздействие на корнеобитаемую среду, что в конечном итоге обеспечивает повышение урожая. Однако глубокая обработка почвы неизбежно приводит к повреждению корневой системы плодовых деревьев и возможность ее проведения во многом зависит от способности корней к восстановлению. Поэтому изучение регенерационной способности корневой системы имеет большое теоретическое и практическое значение.

В литературе давно обсуждается вопрос о влиянии периодической подрезки корней при обработке почвы на урожай и качество плодов [1—5, 8, 13, 16, 18—20, 22—24]. Анализ литературных и наших данных показал, что процессы регенерации зависят от срока подрезки [11] и состояния дерева в момент поранения корней [10], от степени окультуренности почвы [12], а также от диаметра подрезанных корней.

Обоснованная разработка дифференцированной системы агротехнических мероприятий, в том числе установление глубины и ширины обрабатываемых полос в междурядьях сада, невозможна без знания особенностей размещения корневой системы и способности к регенерации у разных подвоев.

В связи с этим целью нашей работы было изучение способности корней к регенерации у сильнорослых семенных подвоев яблони.

### Методика

Объектом исследования служила яблоня сорта Мелба в возрасте 22 лет на трех подвоях: сеянцах лесной яблони, Аниса и Ранетки пурпуровой. Работа проводилась в 1974—1975 гг. в саду учхоза Тимирязевской академии «Отрадное», заложенном по предпосадочной плантажной вспашке на глубину 60—70 см. Схема посадки 8×6. Участок по рельефу и предшествующей истории однородный. Почва среднеподзолистая на покровном суглинке, среднеокультуренная до глубины предпосадочной вспашки, содержится под черным паром; агротехника общепринятая. Осенью 1974 г. сад поливали из расчета 500 м<sup>3</sup> на 1 га. С целью установления глубины залегания корней на расстоянии 1,5 м от ствола дерева закладывали разрезы почвы на глубину 1 м в 3-кратной повторности; для изучения регенерации дополнительно в мае 1974 г. на таком же расстоянии от ствола делали по 3—4 разреза на глубину 50 см. Корни срезали секатором, измеряли диаметр и фиксировали место их положения. Затем их отмывали и измеряли суммарную длину. Длину активных корней (ростовых и сосущих) определяли умножением их количества на среднюю сумму длины корней. Регенерацию корней

оценивали после повторных раскопок (июнь 1975 г.), сравнивая длину срезанных корней с длиной восстановленных.

Объем кроны определяли по формуле усеченного конуса.

### Результаты и обсуждение

Биометрические измерения надземной части растений показали, что самое мощное развитие (высота деревьев, общий объем кроны и ее продуктивной части) Мелба имеет, когда в качестве подвоя используются сеянцы Аниса (табл. 1).

Т а б л и ц а 1

Состояние яблонь сорта Мелба на разных подвоях

Подвой	Длина окружности штамба, см	Высота, м		Объем кроны, м <sup>3</sup>		
		дерева	кроны	общий	оголенной части	продуктивной части
Ранетка пурпуровая	83	5,16	4,87	58,53	1,01	57,52
Лесная яблоня	73,5	5,18	4,76	46,61	0,81	45,80
Анис	80,4	5,75	5,28	69,83	1,15	67,68

Мощность развития и распределение корней по горизонтам почвы также зависит от биологических особенностей подвоев (табл. 2).

Наиболее глубоко уходящую корневую систему имеют сеянцы Аниса. У Аниса и лесной яблони на плантажированной глубоко окультуренной почве основная масса корней размещается достаточно равномерно в слое от 10 до 50—60 см. Корни Ранетки пурпуровой располагаются ближе к поверхности: 20% в слое 0—10 см, основная масса достигает глубины 40 см.

Т а б л и ц а 2

Размещение корней яблони Мелба на разных подвоях (% на 1 профиль)

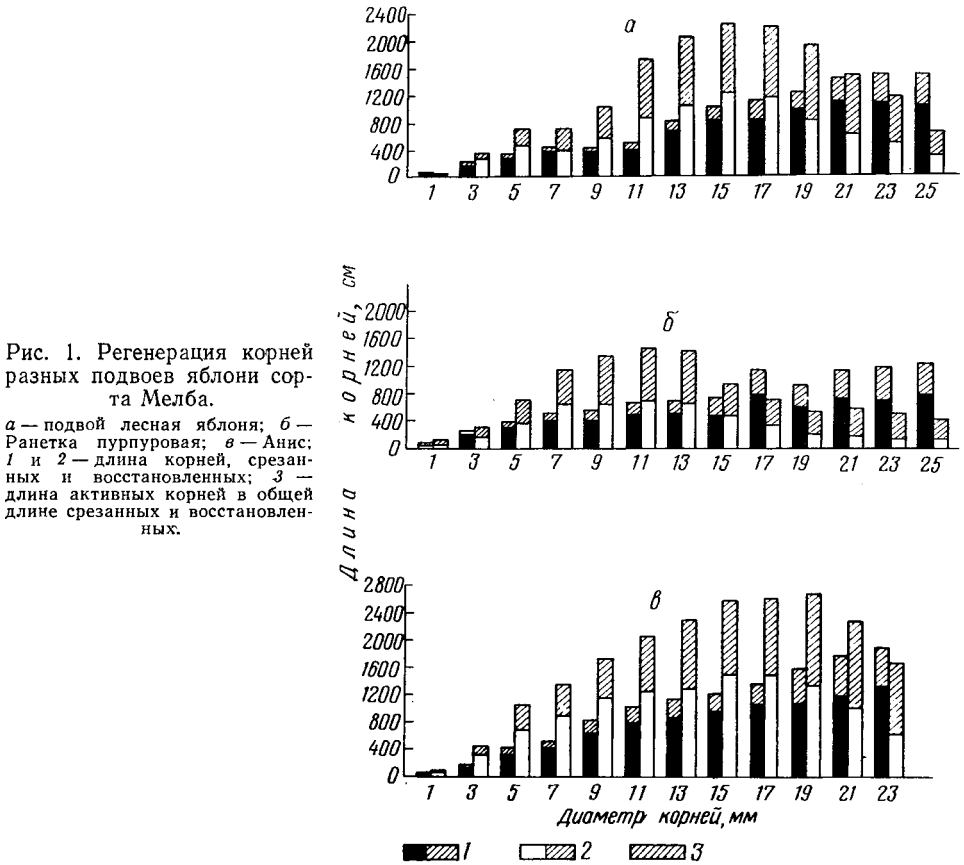
Глубина, см	Подвой			Глубина, см	Подвой		
	лесная яблоня	Анис	Ранетка пурпуровая		лесная яблоня	Анис	Ранетка пурпуровая
0—10	5,7	—	21,1	50—60	10,0	8,4	0,4
10—20	20,0	21,8	26,2	60—70	1,5	8,4	—
20—30	17,1	21,2	29,5	70—80	1,4	5,4	—
30—40	17,3	16,6	19,6	80—90	—	3,6	—
40—50	27,0	14,5	3,2	90—100	—	0,1	—

Обычно у взрослых деревьев, имеющих раскидистую крону, между рядья распахивают на расстоянии 2 м от штамба, а у сжатых — на 1,5 м. Наши измерения показали, что на таком расстоянии от штамба в 50-сантиметровом слое в основном расположены корни диаметром до 15 мм и только отдельные корни имеют диаметр до 25 мм. Возможность проведения указанной обработки с целью окультуривания почвы в первую очередь определяется способностью этих корней к регенерации.

В основе любого регенерационного процесса лежит дедифференциация клеток и возникновение меристематической активности в участках, соседних с тем местом, где находились утраченная часть или орган. Это приводит к образованию замещающей структуры, а затем к восстановлению исходного целого [21]. Процессы регенерации являются примером компенсаторных корреляций. Такая целенаправленная реакция растения на повреждение корней основана на уникальном свойстве всего живого — раздражимости.

В ответных реакциях организма проявляются его генетические особенности и функциональное состояние [6]. Поэтому естественно было ожидать, что способность к регенерации и увеличению активной части корней у разных подвоев окажется неодинаковой.

В наших исследованиях эти различия четко проявились (рис. 1). Лучшей регенерационной способностью отличался Анис. При подрезке корней Аниса диаметром 3—17 мм на следующий год длина вновь отросших корней более чем в 2 раза превосходила длину срезанных, при-



чем доля активных корней возрастала в 3—4 раза. Несколько меньше оказалась регенерационная способность у лесной яблони и значительно меньше у Ранетки пурпуровой. У последней только корни диаметром 7—13 мм удваивали длину на следующий год после подрезки. Корни меньшего и большего диаметра регенерировали слабее.

Различались подвои и по величине порогового предела, при котором отношение длины восстановленных корней к длине срезанных было больше единицы и наблюдался положительный регенерационный эффект. В случае, когда длина восстановленных корней не достигает длины срезанных, подрезка нецелесообразна.

Из рис. 2 видно, что у лесной яблони и Аниса пороговый предел равнялся 21 мм, у Ранетки пурпуровой был значительно меньше — 15 мм. Причем имела значение не только толщина подрезаемых корней, но и длина удаленного участка корня. У Аниса положительный регенерационный эффект наблюдался, если длина срезанных корней не превышала 22,5 м, у лесной яблони — 14,3 м, у Ранетки пурпуровой — 9 м (рис. 1).

Во всех этих случаях длина новообразований через год была больше длины срезанных корней (рис. 2) у лесной яблони в 3,4 раза, у Аниса — в 2,6, у Ранетки пурпуровой — в 2,5 раза.

При положительном регенерационном эффекте значительно возростала активность корневой системы, выражаемая через отношение длины активных, т. е. поглощающих, корней, имеющих первичное строение, к общей длине исследуемой части корневой системы (рис. 3).

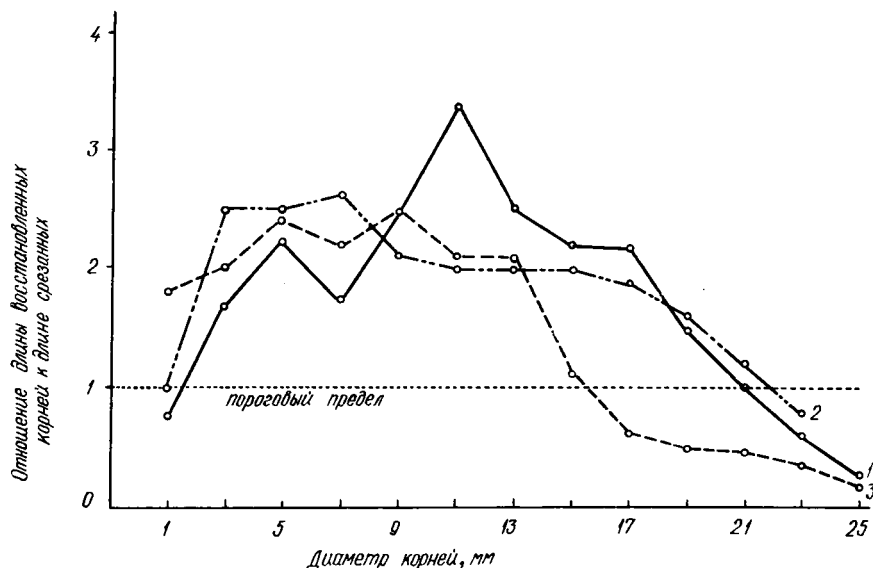


Рис. 2. Регенерационная способность корней разных подвоев яблони сорта Мелба.

1 — подвой лесная яблоня; 2 — Анис; 3 — Ранетка пурпуровая.

У всех подвоев высокой активностью (20—30%) отличались корни диаметром более 7—9 мм. Подрезка таких корней приводила к значительному увеличению (до 40—60%) активности вновь отросших корней. Особенно возрастала активность у корней лесной яблони и Аниса.

Регенерированные элементы остаются более молодыми, чем материнская часть, довольно длительный промежуток времени [15]. С усилением роста активных корней увеличивается скорость поглощения солей [9]. Изменение скорости поглощения веществ пшеницей при хирургическом вмешательстве установлено И. И. Колосовым [14]. Им показано, что при срезании пряди корней оставшиеся работают значительно интенсивнее (принцип компенсации). Эта способность к компенсации широко используется в виноградарстве при обновлении плантаций путем плантажной вспашки (каждые 3—5 лет). Перерезание в середине междурядий старых корней винограда и внесение на дно борозд удобрений обеспечивает развитие сети вновь появляющихся мочковатых корней и усиление поглощения удобрений, что способствует увеличению урожайности в 1,5—2 раза [7, 17].

Аналогичный эффект наблюдается и у яблони. Так, по данным И. Ф. Галушки [2], при глубоком рыхлении с внесением удобрений в 20-летних садах прибавка урожая составляет 53%. В наших опытах [12] по окультуриванию почвы в междурядьях сада в разных вариантах при глубокой обработке почвы урожай яблок повышался на 20—30%.

Таким образом, глубокая обработка почвы с целью окультуривания в междурядьях сада является полезным агротехническим приемом. Но, как показали наши исследования, разные подвои обладают различной

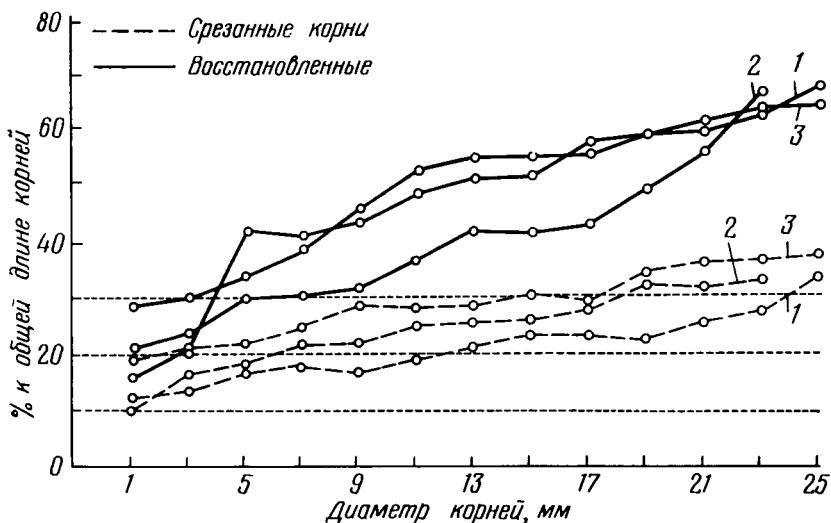


Рис. 3. Активность корней разных подвоев яблони в зависимости от диаметра.

Обозначения те же, что на рис. 2.

регенерационной способностью корневой системы и это необходимо учитывать при определении глубины пахоты и допустимого расстояния, на которое почвообрабатывающие орудия могут подходить к штамбу.

### Выводы

1. Корневая система у Ранетки пурпуровой залегает ближе к поверхности (до глубины 30 см) и имеет меньшую протяженность и более слабую регенерационную способность, чем у сеянцев Аниса и лесной яблони.

2. Пороговый предел толщины корней, до которого еще целесообразна их подрезка, составляет у Ранетки пурпуровой 15 мм, у Аниса и лесной яблони — 21 мм. Подрезка корней в этих пределах дает высокий положительный регенерационный эффект — на следующий год длина вновь отрегенированных корней была в 2,5—3,5 больше, чем у срезанных. Определение порогового предела для каждого подвоя является критерием оценки возможности проведения любой обработки почвы в саду.

3. В подрезанных и отрегенировавшихся корневых системах значительно возрастает доля активных корней, что свидетельствует о их высокой функциональной активности.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Болотов А. Т. О принуждении плодовых деревьев к приношению плода. Избр. соч. по агроп., плодовод., бот. М., Моск. общ-во испыт. природы, 1952. — 2. Галущка И. Ф. Пути увеличения производства плодов и ягод. Донецк, 1968. — 3. Грель А. К. Письма о садоводстве. «Русское садоводство», 1893, № 22, с. 11—12. — 4. Гребницкий А. С. Руководство по уходу за плодовым садом. СПб, 1893. — 5. Горбатюк Д. А. Регенерация корневой системы яблони. В кн.: Корневая система и продуктивность сельскохозяйственных растений. Киев, «Уро-

жай», 1967. — 6. Гунар И. И. Проблема раздражимости растений и дальнейшее развитие физиологии растений. «Изв. ТСХА», вып. 2, 1953, с. 3—26. — 7. Демолон А. Рост и развитие культурных растений. Пер. с французского. М., Гос. изд-во с.-х. литературы, 1961. — 8. Жилицкий Я. З. Способность корней яблони к отрастанию при повреждении. «Сад и огород», 1952, № 9, с. 40. — 9. Журбицкий З. Н. Физиологические и агрохимические основы применения удобрений. М., Изд-во АН СССР, 1963. — 10. Канивец И. И. О системе ухода за почвой в плодono-

сящих садах. «Сад и огород», 1956, № 9; с. 21—23. — 11. Колесников В. А., Пильщик Ф. Н. Регенерация корней яблони. «Докл. ВАСХНИЛ», 1970, № 5, с. 13—16. — 12. Колесников В. А., Пильщик Ф. Н. Регенерация корней яблони при разном уровне агротехники. Докл. сов. ученых XIX мировому конгрессу по садоводству. М., «Колос», 1974, с. 119—122. — 13. Колесников В. А., Пильщик Ф. Н. Реакция корней яблони на окультуривание почвы. «Изв. ТСХА», 1972, вып. 2, с. 130—140. — 14. Колосов И. И. Поглотительная деятельность корневых систем растений. М., Изд-во АН СССР, 1962. — 15. Кренке Н. П. Регенерация растений. М.—Л., «Наука», 1950. — 16. Мичурин И. В. Величина посадочных ям для плодовых деревьев. «Прогрессивное садоводство и огородничество», 1914, № 49, с. 12—14. — 17. Негруль А. М. Виноградарство с

основами ампелографии и селекции. М., Сельхозгиз, 1959. — 18. Пашкевич В. В. Плодоводство. Л., «Мысль», 1929. — 19. Падуфалый Т. И. Обработка и содержание почвы в плодоносящих садах юга Украины. «Садоводство», 1965, вып. 3, с. 32—35. — 20. Рубин С. С., Горбатюк Д. О. К вопросу о глубине обработки почвы в садах. «Сад и огород», 1958, № 11, с. 36—38. — 21. Синнот Э. М. Морфогенез. М., ИЛ, 1963. — 22. Сухенко С. Д. Глубокое окультуривание почвы в садах. «Сад и огород», 1952, № 3, с. 22. — 23. Шитт П. Г., Искольдская Р. Б., Кусс А. Г., Михайлов Г. И., Пчелкин М. А. Плодоводство Воронежской и Курской областей. М., Наркомиссариат земледелия РСФСР, 1937. — 24. Шитт П. Г. Агротехника плодводства в континентальных районах Союза ССР. М., Сельхозгиз, 1937.

*Статья поступила 3 июня 1977 г.*

### SUMMARY

The main root mass in Anis and crab apple is found at the depth of 20—50 cm, while that in Ranetka purple—up to the depth of 20 cm. The root system in Ranetka is shorter and the regenerative ability is less intensive than in Anis and crab apple.

The cut roots of Anis and crab apple (21 mm in diameter) and of Ranetka purple (15 mm in diameter) regenerated up to the original size. Bigger roots regenerated badly, and roots with smaller diameter were characterized by high regenerative effect—in a year the length of newly regenerated roots was 2.5—3.5 times as much as that of the cut roots, the portion of active roots becoming considerably greater. That is why deep soil cultivation in the inter-row space of the garden should be done with due consideration of root distribution and of their regenerative ability.