

К. Стоев

**Физиология винограда и основы его
возделывания**

Том 2 Рост и развитие виноградной лозы

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 631
ББК 4
К11

К11 **К. Стоев**
Физиология винограда и основы его возделывания: Том 2 Рост и развитие виноградной лозы / К. Стоев – М.: Книга по Требованию, 2023. – 386 с.

ISBN 978-5-458-49094-8

ISBN 978-5-458-49094-8

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2023
© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2023

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первоизданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.

СОДЕРЖАНИЕ

Корневая система ([К. Д. Стоев], НРБ)	9
Динамика нарастания корней	9
Расположение корневой системы в почвенных горизонтах	10
Значение сорта и вида	11
Почва	13
Экспозиция, уклон и способ освоения склонов	16
Предпосадочная подготовка почвы. Длина подвоя и глубина посадки	17
Агротехника выращивания виноградной лозы	19
О взаимосвязи между развитием надземных частей и корневой системы	20
Методы установления мощности корневой системы	21
Сокодвижение. Физиология плача	22
Синтетические функции корневой системы винограда	26
Обмен углеводов, жировых и дубильных веществ в корневой системе винограда	36
Микрофлора в зоне корневой системы винограда	40
Литература	42
Стеблевые части ([К. Д. Стоев], НРБ)	47
Рост побегов	47
Анатомические, физиологические и биохимические основы вызревания побегов	56
Общие сведения	56
Анатомические изменения	57
Изменение содержания сухого вещества и воды	60
Изменение содержания пластических углеводов в процессе вызревания побегов	63
Изменения содержания гемицеллюлозы в процессе роста и вызревания побегов (С. А. Марутян, СССР; [К. Д. Стоев], НРБ)	65
Обмен веществ в побегах	70
Содержание и динамика углеводов	70
Обмен углеводов	78
Некоторые вопросы передвижения углеводов в годичном цикле виноградной лозы (транслокация углеводов)	83
Содержание белковых и азотистых веществ	86
Содержание жировых и дубильных веществ	89
Действие и активность некоторых ферментов	90
Содержание некоторых витаминов и других физиологически активных веществ	92
Литература	98
Дополнительные данные о вызревании побегов (Ж. Буар, Франция)	98
Изменения нерастворимых и общих углеводов в течение годичного цикла	90
Практические выводы	101
Изменения содержания жирных кислот, аминокислот и органических кислот	102
Превращения углеводов	103
Изменения содержания углеводов по длине побега до листопада	104
Изменения содержания лейкоантоцианов	105
Влияние эндогенного ритма на превращение углеводов	106
Заключение	107
Литература	108
Лист ([К. Д. Стоев], НРБ)	110
Динамика нарастания листа	110

Листовая поверхность (на побег, на куст и на единицу площади) и ее зависимость от способа выращивания	113
Содержание органических и неорганических веществ в листьях виноградной лозы и их изменения	118
Общие сведения	118
Содержание углеводов	120
Азотный обмен в листьях винограда	122
Содержание дубильных веществ и антоцианов	123
Ферментативная активность листьев	125
Содержание витамина С	127
Литература	128
Формирование почек и соцветий (К. Д. Ст о е в, НРБ)	131
Динамика формирования и роста зимующих почек	133
Закладка и развитие соцветий в зимующих почках	135
Сроки закладки соцветия в зимующих почках по длине побега и их плодородность	136
Основные закономерности развития соцветий	142
Более подробные данные о морфогенезе почек и соцветий (Р. Пу же, Франция).	147
Некоторые факторы, оказывающие влияние на закладку и дифференциацию соцветий	151
Методы определения плодородности зимующих почек. Возможности прогнозирования урожая	158
Закладка соцветий в летних почках	162
Явление непрорастаемости (покой) почек	164
Общие сведения	164
Классификация периода покоя	168
Факторы регулирования покоя почек	170
Обмен веществ в почках во время покоя	174
О годовичном цикле виноградной лозы	175
Литература	180
Дополнительные сведения о состоянии покоя почек винограда (Р. Пу же, Франция)	187
Цикл развития почек	187
Характеристика фаз годовичного цикла	192
Фаза до покоя	192
Фаза вступления в покой	192
Фаза покоя	193
Фаза выхода из состояния покоя	193
Фаза после покоя	194
Понятие покоя	195
Относительность покоя	195
Воздействие низкими температурами	195
Попытка объяснения явления выхода из состояния покоя	197
Первый процесс — приспособление к низким температурам	197
Второй процесс — выход из состояния покоя	199
Обсуждение результатов	200
Заключение	201
Литература	203
Фитогормоны виноградной лозы (Х. Д ю р и н г, ФРГ)	204
Введение	204
Локализация фитогормонов	204
Фитогормоны в вегетативных органах	204
Фитогормоны в репродуктивных органах	207
Действие фитогормонов и аналогичных им веществ	209
Вегетативные органы	209
Репродуктивные органы	212
Заключительные замечания	218
Литература	219
Краткие сведения о физиологическом воздействии вирусных болезней на рост и плодоношение виноградной лозы (П. А б р а ш е в а, НРБ)	227
Изменение структуры и функции листьев	227

Изменения в структуре зараженных клеток и их фотосинтетическая активность	227
Изменения в белковом обмене и минеральном составе	230
Влияние вирусных заболеваний на рост и плодоношение винограда	232
Развитие и рост побегов и корневой системы	232
Плодоношение	234
Заключение	235
Литература	236
Физиология цветения и оплодотворения (П. Козма, ВНР)	239
Химический состав цветков и пыльцы	239
Прорастание пыльцы	241
Прорастание <i>in vitro</i>	241
Прорастание <i>in vivo</i>	243
Условия хранения пыльцы	244
Цветение и оплодотворение	245
Цветение	245
Опыление и оплодотворение	249
Осыпание цветков, мелкаягодность и беспосемянность ягод	252
Значение типа цветков	252
Факторы среды	253
Фитотехнические факторы.	254
Способы и средства прекращения осыпания и горошения	255
Химическая обработка для стимулирования плодоношения	256
Литература	258
Основные закономерности роста и созревания ягод винограда ([К. Д. Стоев], НРБ)	261
Краткие сведения об анатомическом строении гроздей и ягод	261
Рост гроздей и ягод	263
Общие сведения о химическом составе гроздей и ягод винограда	270
Накопление органических веществ в ягодах винограда в процессе их роста и созревания.	274
Изменение содержания сахаров и органических кислот	274
Азотистые вещества	287
Красящие вещества (антоцианы)	291
Дубильные и ароматические вещества	299
Витамины в ягоде винограда	303
Влияние различных факторов на накопление сахаров в процессе роста и созревания ягод.	307
Литература	312
Физиология роста и развития семян и сеянцев винограда ([К. Д. Стоев], З. Д. Занков, НРБ).	323
Краткие сведения об анатомическом строении семян и их физиологических функциях.	323
Химический состав семян и обмен веществ	326
Рост и прорастание семян	329
Условия прорастания семян	332
Покой семян. Методы предпосевной подготовки	333
Долговечность семян	339
Сроки посева	342
Сходство физиологических процессов при стратификации и яровизации семян винограда	345
Особенности роста и развития сеянцев в зависимости от длины дня (фотопериодизм)	348
Значение семядольных листьев для роста сеянцев	352
Особенности фазы роста сеянцев	355
Взаимосвязь между ростом побегов и плодоношением сеянцев	358
Некоторые агротехнические приемы выращивания сеянцев с целью ускорения вступления их в плодоношение	359
Метамерные особенности при формировании урожая на побегах сеянцев	362
Литература	363
Резюме на французском языке.	369

К. Д. Стоев

КОРНЕВАЯ СИСТЕМА

Корневая система снабжает растение водой и минеральными веществами, которые вместе с продуктами фотосинтеза являются основой питания растений и всех процессов их роста и развития. В последнее время выявлены синтетические функции корневой системы, что существенно изменило прежние представления о роли корней в обмене веществ растения. Расположение корней в почвенных горизонтах обуславливает характер многих агротехнических приемов при выращивании виноградной лозы, а мощность корневой системы во многом определяет развитие надземных органов и плодоношение кустов. Поэтому интерес к изучению физиологии корневой системы винограда непрерывно возрастает.

ДИНАМИКА НАРАСТАНИЯ КОРНЕЙ

Рост корней зависит главным образом от условий местообитания виноградной лозы.

Исследования *Л и т в и н о в а* (1958) показали, что в течение вегетации обнаруживаются две волны роста корней — первая до середины июля, а вторая в сентябре. Максимальный рост отмечается во второй половине июля, когда температура корнеобитаемого слоя почвы достигает 17—21°C. Вторая волна роста начинается в сентябре при наличии достаточного количества влаги и питательных веществ и продолжается до достижения температуры почвы 8°C. При засухе второй волны роста корней не наблюдается. Дальнейшие исследования *Л и т в и н о в а* (1977) снова подтвердили наличие двух максимумов роста корней и прямую зависимость от температуры и влажности почвы. Весенний период роста корней более продолжителен, чем осенний.

Б а б р и к о в и *Б р а й к о в* (1973) также установили два максимума роста корней винограда — весенний и осенний. Наименее активный рост корней отмечен в августе.

Вступление в рост корневой системы, по данным *Г а б о в и ч а* (1958), начинается накануне или в начале распускания почек, а массовое ветвление и усиленный рост корней — в начале периода формирования листовой поверхности. До цветения происходит активное ветвление корней различных порядков, причем наибольшее за вегетацию нарастание отмечается у осевых корней и почек.

Наблюдения *Габовича* показали также, что рост корней виноградной лозы в условиях Московской области несколько иной по сравнению с наблюдае-

мым в районе Новочеркасска (в Московской области рост корней отличается плавным характером почти до конца сентября — максимум установлен в августе). Основное значение для установленных различий имеет влажность почвы, которая в летний период в Московской области значительно выше. Аналогичный характер роста корней установлен и в условиях Одесского района (Д у д н и к, Х м е л е в с к и й, 1971).

Среди факторов внешней среды, воздействующих на рост корневой системы винограда, ведущее место занимает температура почвы. Как установил Х м е л е в с к и й (1971), при температуре 6°C видимой жизнедеятельности корней подвойного сорта Рипария × Рупестрис 101-14 не наблюдалось, поэтому эту температуру он считает биологическим нулем (для изучаемого сорта). Начало корневой деятельности отмечается в интервале 6—9°, слабая регенерационная деятельность — в интервале 9—13°, активное корнеобразование — в интервале 13—18°, интенсивный рост — в интервале 18—24° и наивысшая скорость роста — в интервале 24—36°C. При более высоких температурах (36—45°C) наступают ослабление роста и повреждение и гибель корней (<46°C).

Оптимальной для роста корней оказалась температура в интервале 28—32°C. Удлинение одного корня в этих условиях составляет 12 mm в сутки, а максимальный прирост корней достигается при температуре 30°C.

Л и т в и н о в (1977) считает, что рост корней у большинства сортов винограда начинается тогда, когда температура почвы достигает 10—12°C, а у подвойных сортов и у амурского винограда — плюс 8°C. По данным этого же автора, наиболее интенсивен рост корней ночью.

Большое значение для роста корней винограда и их проникновения вглубь имеет порозность почвы и приток кислорода. Р а с с е л (1955) отмечает, что уменьшение кислорода в почве из-за ее уплотнения, так же как и при избыточной влажности, оказывает отрицательное влияние на корневую систему — корни развиваются плохо. Как утверждает Д ж а п а р и д з е (1977), иногда снабжение корней кислородом приобретает большее значение для их роста, чем вода. Автор приводит убедительные данные, указывающие на различие в поглотительной способности корней подвойных сортов 5ББ и 3309 и на снижение этой способности при уменьшении притока кислорода.

Некоторые авторы считают, что для роста корней имеет значение органическое и минеральное удобрение (Д а н и л е й ч е н к о, 1973), а другие — густота посадки (Е р г е с я н, М н а ц а к а н я н, 1971; Т у л и н и др., 1972; К у б е щ к а, 1968; Т а в а д з е, 1950).

Данные разных авторов показывают, что площадь питания увеличивает корневую систему, однако это не происходит пропорционально, поэтому при пересчете на 1 m² занимаемой площади показатели роста корневой системы повышаются до некоторой степени.

РАСПОЛОЖЕНИЕ КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ В ПОЧВЕННЫХ ГОРИЗОНТАХ

На расположение корневой системы виноградной лозы в почве оказывают влияние различные факторы: сорт, механический состав и обработка почвы, глубина посадки, удобрение, орошение, экспозиция, способ освоения склонов и др.

Согласно ранним исследованиям Г и й о н а (1901), на расположение корневой системы виноградной лозы в почвенных горизонтах значительное влияние оказывает угол геотропизма, который, по его мнению, является специфическим для отдельных видов и сортов винограда. На этой основе им была составлена классификация видов, сортов и гибридов по их засухоустойчивости. Этой классификации придерживается и до настоящего времени ряд специалистов, в частности, для подвоев.

Мнение Гийона, однако, не разделяет множество специалистов. М е л ь - н и к (1933), например, считает, что в природных условиях нет постоянного угла геотропизма. Согласно его исследованиям, даже в пределах одного и того же сорта у отдельных корней наблюдаются различные углы геотропизма. Такого же взгляда придерживаются М е р ж а н и а н (1939) и Б о л - г а р е в (1952).

К г о е т е р (1918) утверждает, что развитие и расположение корневой системы виноградной лозы зависит как от сорта, так и от свойств почвы, и определяется объемом надземной части.

Б у з и н (1932) считает, что главнейшим фактором, оказывающим влияние на расположение корневой системы, являются почвенные условия, в зависимости от которых наблюдается большое разнообразие развития корней.

Не имеется полного соответствия во взглядах различных авторов также в отношении специфического характера корневых систем различных сортов. По мнению Щ е р б а к о в а (1927), каждый сорт обладает специфической формой корневой системы, однако эта форма при сохранении общего габитуса находится в некоторой зависимости от состава почвы.

В песчаном районе междуречья Дуная и Тиссы S z e g e d i (1963) установил два типа корневой системы — интенсивный и экстенсивный. Интенсивный тип корней короче и богаче разветвлениями. К этой группе относятся сорта Карабурну, Эржебет, Кирайне эмлеке, Кошут селе и Глория Хунгария. Корни экстенсивного типа более длинные и менее разветвленные. К этой группе относятся сорта Италия, Зрини, Илона, Шасла, Томпа Михай, Цеглед сепе и Кечкемет Вирага.

С т о е в и Р а н г е л о в (1969) также установили значительную разницу в морфологии, расположении и архитектонике корневой системы сорта Мискет червен при его выращивании на собственном корню и после прививки на подвой Шасла × Берландиери 41Б и Рупестрис дю Ло. Корни сорта Червен мискет располагались, как правило, шире, вследствие чего они переплетались между собой в междурядье (рис. 1), но зато проникали менее глубоко в почвенные горизонты: основная масса корней расположена на глубине до 150 см, а лишь 30 % из них проникают на глубину 200—260 см (рис. 2). Угол геотропизма большой, корни этого сорта более толстые и слабо разветвленные. В конечном счете архитектоника корневой системы сорта Мискет червен (на собственном корню) в значительной степени отличается от расположения и архитектоники подвоев.

Корни подвоев Шасла × Берландиери 41Б и Рупестрис дю Ло меньше разветвляются в горизонтальном направлении (0,75—1 м), зато они проникают глубже — основная часть расположена в горизонтах около 250 см, а отдельные корни достигают в глубину 300—350 см (рис. 3). Характерно, кроме того, что у корней подвоя Рупестрис дю Ло угол геотропизма наимень-

ший, поэтому корни принимают вертикальное положение. Толщина корней подвоя Рупестрис дю Ло небольшая, а ветвление у них сильное. По толщине, углу геотропизма и ветвлениям корни подвоя Шасла × Берландиери 41Б

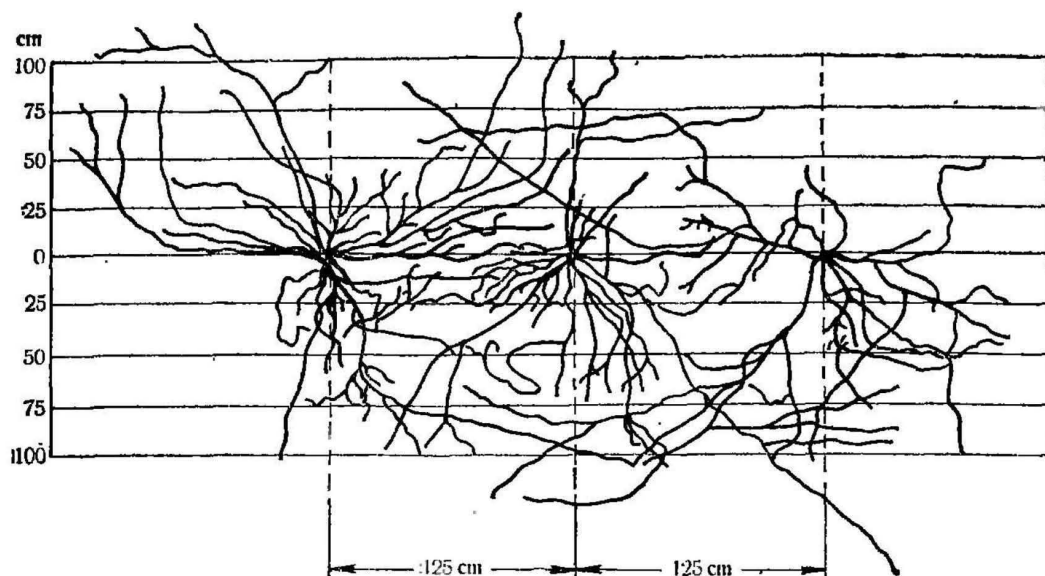


Рис. 1. Горизонтальное расположение корневой системы *V. vinifera* — сорт Мискет червен

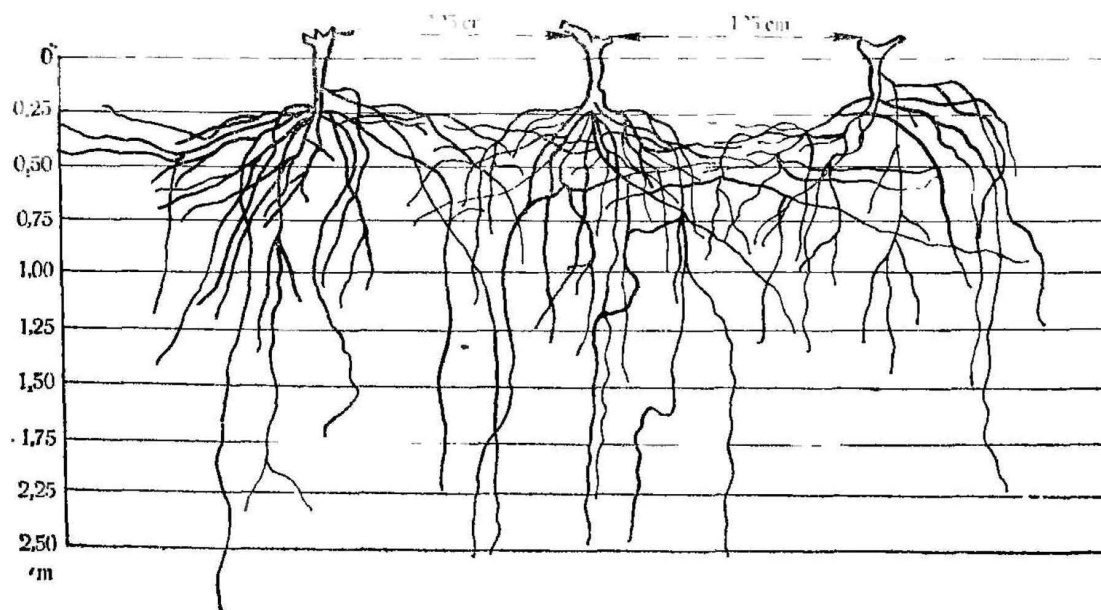


Рис. 2. Вертикальное расположение корневой системы *V. vinifera* — сорт Мискет червен

занимают среднее положение по сравнению с корнями сорта Мискет червен и подвоя Рупестрис дю Ло.

По мнению Г а б о в и ч а (1958), сортовые различия не оказывают решающего воздействия на габитус корневой системы, отражающий преимущественно влияние почвенных условий: сортовые особенности корней проявляются в мощности их развития.

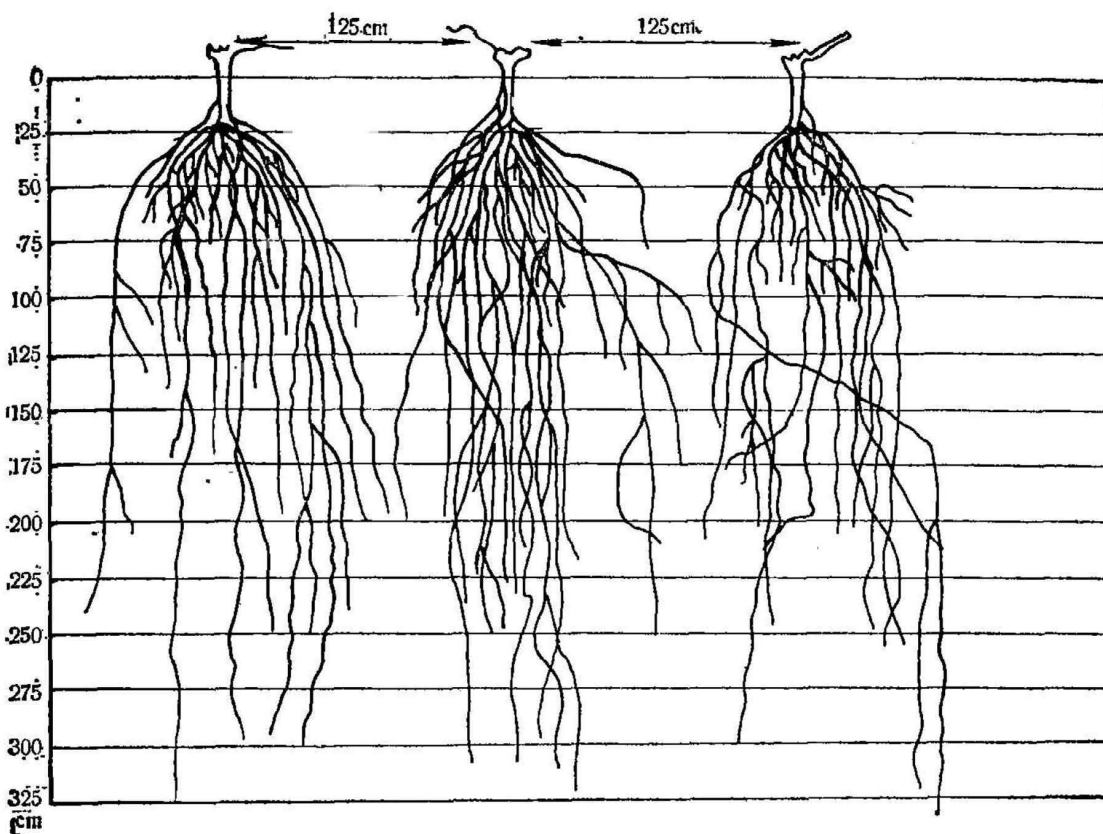


Рис. 3. Вертикальное расположение корневой системы подвоя Рупестрис дю Ло

Почва

На расположение корневой системы в горизонтах почвы большое влияние оказывают ее свойства — механический и химический состав, а также физические показатели. Исследованиями Мержаняна (1932) установлено, что в различных районах выращивания виноградной лозы в зависимости от свойств почвы наиболее активная часть корневой системы располагалась в вполне определенной зоне. Болгарев (1952) обнаружил, что глубина залегания корневой системы сортов Алиготе, Рислинг и Каберне Совиньон на каштановых черноземовидных почвах и легких лессовидных суглинках достигает 353—409 см. Значительной глубины достигает корневая система также в условиях степной области Крыма (225—283 см), где почвы относятся к типичным южным черноземам, с менее мощными горизонтами А и Б. По данным Бузина (1932), корневая система винограда проникает еще глубже в шиферные почвы южного побережья Крыма. У сортов Семильон и Алиготе 40-летнего возраста автор установил глубину залегания до 3,5 м, а у сорта Каберне Совиньон — почти до 6 м. На лесных перегнойно-карбонатных почвах, однако, Болгарев (1952) установил очень неглубокое расположение корневой системы — всего лишь порядка 100—150 см. Он установил также определенную взаимосвязь между проникновением корневой системы в глубину и ее распространением по горизонтам.

Изучая расположение корневой системы виноградной лозы в черноземах — карбонатных, типичных, выщелоченных и оподзоленных — и в серых лесных почвах, Пенков (1957) установил, что развитие и расположение

корней винограда в значительной мере является функцией генетического типа почвы и его физико-химических свойств. По наблюдениям автора, корни проникают глубже в карбонатные и типичные черноземы и несколько меньше — в выщелоченные черноземы. В оподзоленных черноземах и серых лесных почвах, наряду с заметным ухудшением их физико-химических свойств, корни располагаются неглубоко.

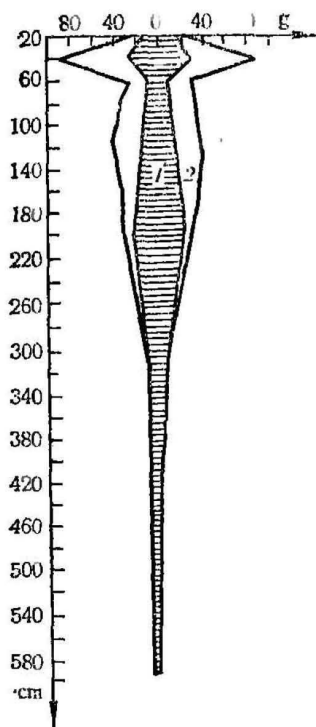


Рис. 4. Расположение корневой системы винограда (сорт Болгар/Монтикола) в карбонатных черноземах (вес корней в г, глубина почвенных горизонтов — в см)

1 — питающие корни; 2 — общее количество корней

Из рис. 4 видно, что корни достигают глубины 6 м, причем обнаруживаются два максимума — первый на глубине 20—40 см, а второй — на глубине 100—140 см для всего количества корней и 160—200 см — для всасывающих. По сведениям автора, в горизонтальном направлении корни отходят на 4—8 м от штамба.

Мощное развитие корневой системы обуславливается благоприятными физико-химическими свойствами типичного чернозема, подстилаемого лесом. Типичный чернозем отличается высокой порозностью и легким механическим составом, что создает благоприятные условия для хорошей аэрации почвы и глубокого залегания корневой системы в почвенных горизонтах.

В серых лесных почвах корни винограда достигают глубины около 160 см, а в горизонтальном направлении расходятся на 2—5 м. Здесь обнаруживается лишь один максимум. Глубже 80—100 см количество корней значительно уменьшается в результате ухудшения физических и химических свойств почвы.

По данным У н г у р я н а (1964), в ряде разновидностей чернозема корневая система проникает на глубину 3—5 м, а мощность активного корнеобитаемого слоя (где расположено 80% по весу и длине всех корней винограда) равна 200 см. По профилю им обнаружено три максимума расположения

корней: первый в пределах плантажного слоя 0—60 см, второй в горизонте C_1 , в пределах слоя 120—200 см, третий в горизонте C_2 , в пределах слоя 260—300 см.

С т о е в с с о т р. (1954), изучая расположение корневой системы винограда, установил, что основная масса (по весу) всасывающих корней более старых виноградников находится в горизонте 15—30 см, а молодых — в горизонте 30—45 см. Более тонкие корни расположены преимущественно в горизонте 0—15 см. Наиболее активная часть корней плодоносящих виноградников находится в поверхностном горизонте на глубине 0—15 см, а более молодых — в горизонте 15—30 см. Около 45% активной части корневой системы находится на глубине до 30 см и около 70% — на глубине до 45 см.

П е н к о в и К е н д е р о в (1965) установили также, что основная масса всасывающих корней сорта Мискет червен на оподзоленных коричневых лесных почвах находится в горизонте 0—40 см. Дальнейшие исследования К. С т о е в а и Б. Р а н г е л о в а (1969) показали, что основная масса всасы-