

## ВВЕДЕНИЕ

Дерново-карбонатные почвы (рендзины) - азональные почвы, образующиеся на известняково-мергелистых породах, залегающих на небольшой глубине. Рендзины как особая форма почвообразования встречаются небольшими участками во всех биоклиматических условиях и зонах Земли, от тропиков до полярных областей, и везде эти почвы имеют как общие черты, так и общую интразональную специфику. На Северном Кавказе встречаются в горных и предгорных районах среди бурых и серых лесных почв, а также в лесах степной зоны, где они могут находиться в сочетании с горными черноземами и серыми лесостепными почвами, и занимают 1218 тыс. га или 4,3% площади региона [14]. Почвы засушливой зоны субтропического редколесья и кустарников Черноморского побережья в районе Новороссийск - Геленджик имеют свою индивидуальность почвообразования. Это связано со средиземноморским типом биоклиматических условий, пересеченным рельефом низких гор, преобладанием известняков, мергелей и их элювия. Все рендзины Северо-Западного Кавказа до настоящего времени были представлены одним типом дерново-карбонатных почв.

Целью дипломной работы является определение специфики агроэкологических свойств дерново-карбонатных почв Черноморского побережья Кавказа.

В соответствии с целью были поставлены следующие задачи:

1. Определение классификационного положения рендзин района Причерноморья.

2. Изучение экологических условий и факторов почвообразования дерново-карбонатных почв.

3. Изучение агрохимических свойств рендзин в изучаемом районе как важнейшей агроэкологической характеристики почв.

4. Изучение гранулометрического состава дерново-карбонатных почв.

5. Выявить особенности плодородия рендзин и их антропогенную трансформацию.

6. Рассчитать экономическую эффективность системы земледелия используемую на дерново-карбонатных почвах.

## 1 ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ ДЕРНОВО-КАРБОНАТНЫХ ПОЧВ

Работы по изучению почв Северного Кавказа проводились со времен В.В. Докучаева, фундаментальные работы по изучению этих почв отражены в следующих работах [4; 7; 13; 16; 20; 21; 26; 40; 41; 49].

В классическом отечественном почвоведении рендзины впервые охарактеризованы Н.М. Сибирцевым в 1885 году в его классификации под названием «перегнойные рендзины», а затем подробно описаны им в 1896 году в первом учебнике по почвоведению, который переиздан в Собрании сочинений Н.М. Сибирцева (1951). В курсе почвоведения эти почвы Сибирцев уже называл перегнойно-карбонатными почвами и отнес их к интразональным. Н.М. Сибирцев писал: «Такие перегнойно-карбонатные почвы имеют, стало быть, интразональный характер, т.е. вызываются одним доминирующим образователем – материнской породой. Типом таких почв могут служить «рендзины» (rendzina) или «боровины» Царства Польского. Они всегда появляются там, где есть выходы мела, известняка, доломита или мергеля (безразлично какой геологической системы)» [46]. Н.М. Сибирцев в своей работе отмечал повышение содержания в этих почвах перегноя, глинистых веществ и пригодность этих почв для пшеницы. В работе Н.М. Сибирцева отмечено, что и аналогичные перегнойно-карбонатные почвы известны и за границей, например в Германии и Австрии, на известковых и доломитовых породах [46].

При описании перегнойно-карбонатных почв Н.М. Сибирцев в тексте использовал термины «рендзина», «почвы полурендзинного характера».

Происхождение термина «рендзина» описывает Д.Г. Виленский: «В 1903 году была опубликована работа Ю. Мазановского о перегнойно-карбонатных почвах Польши, в которой он писал, что польское слово *rendzina* (рендзина) включает в себя следующий смысл – глинистая почва, вязкая земля, глинистый грунт. По-видимому, оно происходит от слова – *rzendzie, rzezie* – содрогаться дрожать, и связано с поведением плуга при вспашке таких богатых известковым щебнем почв» [15].

Д.Г. Виленский, характеризовал перегнойно-карбонатные почвы, подразумевая под ними рендзины, и указывал также на дерново-карбонатные почвы, развивающиеся на более рыхлых и менее богатых  $\text{CaCO}_3$  породах.

Начало изучения перегнойно-карбонатных почв (рендзин) на Северном Кавказе связано с именами П.А. Костычева и В.В. Докучаева. В 1893 П.А. Костычев отмечал скелетные почвы под виноградниками указывая на их сильно мергелистый характер. В.В. Докучаев в 1900 году писал, что при движении от Абрау к Туапсе и Сочи, по мере увеличения влажности территории, над глинистыми известняками (т.е. мергелями) и мергелистыми песчаниками наблюдается увеличение мощности рухлякового слоя. В районе Новороссийска и Туапсе он наблюдал, светлую окраску и слабое развитие почв. Это как раз соответствует нашему району изучения рендзин. Здесь же скелетный и литогенный профиль отмечал Г.И. Танфильев (1904), называя эти почвы

известково-мергелистыми. С.Я. Яковлев (1914), основоположник детального изучения почв Краснодарского края, характеризовал перегнойно-карбонатные почвы в окрестностях Туапсе и разделял их в зависимости от содержания гумуса на «черные рендзины» и «каштановые рендзины». Дальнейшее изучение рендзин связано с именами С.А. Захарова [25], Л.И. Прасолова [41], С.В. Зонна [26], И.П. Герасимова [19], А.И. Троицкого [48], Е.С. Блажного и И.В. Занина [4], В.Ф. Валькова [7] и др. В работах указанных авторов дана подробная сводка аналитического материала, указаны особенности морфологии, происхождения и пути рационального сельскохозяйственного использования перегнойно-карбонатных почв.

С.А. Захаров в связи с проблемами возделывания винограда детально изучал почвы виноградников Абрау-Дюрсо, окрестностей Анапы и других местностей Северного Кавказа. Исследовалась морфология, карбонатность почв и качество виноматериалов, что позволило пополнить новыми данными особое направление почвоведения – ампелопедологию (виноградарское почвоведение). Материалы обобщены в работе «Главнейшие почвы черноморского округа и их сельскохозяйственная характеристика» [24].

Л.И. Прасолов (1947) показал широкое распространение на Кавказе, наряду с типичными лесными почвами, интразональных перегнойно-карбонатных почв, отметив их лесную специфику [41].

Особо следует отметить монографию С.В. Зонна «Горно-лесные почвы Северо-Западного Кавказа», удостоенную Сталинской премии в 1950 году. В этой книге дается общая

генетическая характеристика рендзин, но без их таксономической детализации [26]. Примечательно, что само понятие «рендзины» автор не упоминает, а показаны почвы, сформированные на известняках в зависимости от их биоценотической принадлежности:

- горно-лугово степные почвы под степной растительностью;
- перегнойно-карбонатные под дубово-буковыми и дубовыми лесами;
- горно-луговые под луговой субальпийской и альпийской растительностью.

Материалы Краснодарской экспедиции Почвенного института имени В.В. Докучаева под руководством Ю.А. Ливеровского и А.И. Троицкого отражены в монографии «Почвы предгорных районов Краснодарского края и их освоение под культуру чая» [48]. Подчеркнута непригодность рендзин для чайного растения. В главе автор приводит данные по содержанию гумуса, поглощенным основаниям и величине рН рендзин влажных лесов Северо-Западного Кавказа (табл. 1).

Е.С. Блажний и И.В. Занин (1973) исследовали рендзины под пашней и лесом. Была подчеркнута хорошая агрегатированность рендзин и оптимальные физические характеристики, а также изменчивость гранулометрического состава от тяжелого суглинка до средней глины [4]. (табл. 2). Авторы указывают на высокое содержание гумуса и азота, а так же на большую изменчивость карбонатности почв (табл. 3).

Таблица 1 - Состав поглощенных катионов, содержание гумуса и значение рН в рендзинах (Троицкий, 1960)

Глубина образца, см	Гигроскопическая влага, %	рН		Гумус по Тюрину, %	Поглощенные катионы							
		водный	солевой		М-экв/100 г.				% от суммы			
					Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	H <sup>+</sup>	Σ	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	H <sup>+</sup>	
Рендзина выщелоченная												
0-5	4,28	6,2	5,2	6,8	26,1	7,1	0,1	33,3	78,5	21,3	0,2	
30-35	5,46	6,4	5,2	2,0	26,8	7,7	0,4	34,9	76,9	22,1	1,0	
55-60	5,70	6,8	6,3	1,0	29,0	8,2	0,1	37,3	77,9	22,0	0,1	
90-95	11,02	7,4	6,4	0,6	-	-	-	-	-	-	-	
Рендзина выщелоченная глееватая												
0-5					27,9				79,376			
18-23	4,38	6,4	5,5	8,5	23,7	7,2	0,1	35,2	,8	20,4	0,3	
35-40	4,47	5,9	4,8	5,5	23,7	6,2	1,0	30,9	74,	19,9	3,3	
65-70	3,81	6,1	4,9	-	23,9	6,8	1,5	2,2	2	21,2	4,6	
95-	5,79	5,7	4,6	2,3	27,2	9,5	0,9	36,6	74,	23,3	2,3	
100	4,84	6,2	5,1	-	27,2	-	-	-	4	-	-	
от 107	3,98	7,1	6,4	2,1	-	10,9	нет	42,3	-	25,5	нет	
					31,4				74,5			

В.Ф. Вальков (1977), обобщил генетические особенности рендзин горных и предгорных районов среди бурых и серых лесных почв под лесами в условиях влажного климата, определил процессный уровень их развития, как интразональных почв, эволюционирующих в зональные типы (табл. 4). Отмечено также, что алюмосиликатный состав рендзин определяется не только продуктами выветривания известняковых пород, но и привносом минеральной массы из вне [7].

Однако, следует особо подчеркнуть, что главные территории исследования рендзин были приурочены к типичным лесным зонам распространения бурых лесных и серых лесных почв, желто-бурых почв и желтоземов.

Таблица 2 - Элементы гранулометрического и структурного составов рендзин (Блажний, Занин, 1973)

Расположение разреза, угодье	Горизонт и глубина	Содержание, %			Коэффициент оглинивания
		Физической глины <0,01 мм	Ила <0,001	Агрономически ценных агрегатов, 0,25-10 мм	
Рендзина выщелоченная					
Ст. Даховская, пашня	A <sub>пах</sub> 0-10	66,3	34,0	76,2	0,94
	A <sub>пах</sub> 10-20	66,4	39,3	85,6	1,09
	A 20-30	65,5	34,4	81,6	0,95
	B <sub>1</sub> 35-45	65,9	38,7	84,4	1,07
	B <sub>2</sub> 60-70	62,0	39,9	76,3	1,10
	BC 90-100	57,5	36,2	60,8	1,00
Рендзина типичная					
Ст. Абадзехская (Меловая гора), лес	A 0-5	50,0	27,7	81,5	2,11
	A 5-15	50,6	23,8	81,3	1,82
	A 15-25	41,8	23,4	81,0	1,79
	B 40-50	36,8	13,2	48,2	1,01
	C <sub>1</sub> 80-90	39,4	12,7	28,1	0,97
	C <sub>2</sub> 140-150	45,7	13,1	-	1,00

Таблица 3 - Гумус, рН и карбонаты в рендзинах (Блажний, Занин, 1980)

Генетический горизонт	Глубина, см	Гумус %	Азот валовой, %	C:N	рН водной суспензии	CaCO <sub>3</sub> по CO <sub>2</sub> , %
Рендзина выщелоченная разрез 71						
A <sub>пах</sub>	0-10	8,21	0,49	9,7	6,31	Нет
A <sub>пах</sub>	10-20	7,90	0,44	10,4	6,84	Нет
A	20-30	6,77	0,38	10,3	6,69	Нет
B <sub>1</sub>	35-45	3,90	0,28	8,1	7,01	Нет
B <sub>2</sub>	60-70	3,38	0,20	9,7	7,06	0,25
BC	90-100	1,43	0,20	9,9	7,65	0,16
Рендзина типичная разрез 8						
A	0-5	8,63	0,52	9,6	8,01	7,58
A	5-15	6,65	0,46	9,6	8,03	14,32
A	15-24	4,88	0,28	10,1	8,14	36,65
B	40-50	1,87	0,09	12,0	8,50	79,19
C	90-100	1,28	0,06	12,3	8,52	80,60
C <sub>2</sub>	140-	1,04	0,06	10,0	8,56	80,03

	150					
--	-----	--	--	--	--	--

Таблица 4 - Генетические особенности подтипов рендзин  
(Вальков, 1977)

Показатель	Подтип		
	Неполноразвитые	Типичные	Выщелоченные
Почвообразовательные процессы	1. Выщелачивание карбонатов при промывном водном режиме		
	2. Образование и интенсивное накопление гуматного насыщенного Са гумуса		
	3. Интенсивное оглинивание		
Генетические горизонты	A+CD+D	A+B+CD+D	A+B+C+CD+D
Мощность гумусовых горизонтов, см	Менее 30	20-70	30-80
Вскипание от HCl	с поверхности	в гумусовом горизонте	в горизонте C
Общий характер профиля	Темно серый, глинистого механического состава, зернистой структуры, скелетный, рыхлый с близкозалегающей рыхлой породой	Темно-серый почти черный, зернисто-ореховатый в А и крупно-ореховато-призмовидный в В. Плотная порода со 100-150 см	Темно-серый, почти черный, зернисто-ореховатый в А и плотный, глыбисто-призмовидный в гор. В. Глубоко выщелоченный от карбонатов. Плотная порода глубже 150 см
Гумус % в А	6,4	8,3	8,1
в В	-	1,8	1,8
Гумус, т/га, в А+В	140	370	360
pH А	8,0	7,3	6,5
В	-	8,0	7,0
Са+Mg, мг-экв. А	28,0	33,0	35,0
Насыщенность, % А	100	99	90-95
Содержание СаСО <sub>3</sub> , %			
А	3,0-55,0	Нет	Нет
В	-	0,9-30,0	Нет
CD	25,0-70,0	25,0-70,0	25,0-70,0
Объемный вес			
А	1,30	1,30	1,30
В	-	1,48	1,54
CD	-	1,45	1,46

Относительно сухие территории со средиземноморским типом климата, кроме раннего упоминания основателями почвоведения районов Новороссийска и Туапсе, оставались без должного генетико-экологического внимания. Правда, все виноградарские предприятия бывшего СССР были детально обследованы для производственных целей на предмет возможностей рационального использования почв и их качественно-количественной бонитировки. Эти исследования частично отражены в монографии В.Ф. Валькова и А.П. Фиськова [12]. В последних монографических изданиях по Северному Кавказу [13; 11; 14] дается характеристика дерново-карбонатных почв, причем указывается, что термины «рендзины», «перегнойно-карбонатные» и «дерново-карбонатные» являются синонимами.

Таким образом, со времен В.В. Докучаева и Н.М. Сибирцева под понятием рендзины подразумевались почвы, сформированные на известняках, мергелях и других сильно карбонатных и в первую очередь каменистых породах. При этом классификационно они ассоциировались с дерново-карбонатными и перегнойно-карбонатными почвами. После широкого внедрения в практику и научные исследования Классификации и диагностики почв СССР [31], чаще стал использоваться термин «дерново-карбонатные почвы» для таежных бореальных территорий, и термин «рендзины бурые» для суббореальных лесных областей. За пределами лесных зон термин «рендзины», как правило, не употреблялся, хотя и среди черноземов, и в условиях субтропиков и даже в саваннах регионов тропических стран

весьма часто встречаются почвы, образованные на карбонатных породах, но с другими названиями [27; 28].

Например, в книге «Почвы Юга России» [11] показаны черноземы остаточно-карбонатные, каштановые неполно развитые почвы, бурые лесные и серые лесные остаточно-карбонатные почвы, горно-луговые мергелистые почвы и др. Все это не что иное, как рендзины полнопрофильные типичные. Хотя В.А. Ковда, почвы, сформированные на известняках, называл рендзинами или перегнойно-карбонатными только в условиях лесного почвообразования [33].

А.А. Роде [42] в пределах подзолистой зоны на известняках, мергелях и мелах выделял особые сиаллитные почвы, называя их дерново-карбонатными или рендзинами, которые в процессе развития становятся выщелоченными рендзинами, затем оподзоленными рендзинами и в завершающей стадии дерново-подзолистыми почвами. Нам представляется, творческая идея А.А. Роде в постоянном развитии рендзин до зонального типа почвообразования, который является завершающей стадией эволюции, климаксным состоянием в конкретных биоклиматических условиях. Эта идея получила развитие в исследованиях В.Ф. Валькова (1977). Показано, что дерново-карбонатные почвы (рендзины) в разных условиях могут переходить в своем развитии в зональные типы почв по схеме: рендзины неполноразвитые, рендзины типичные, рендзины выщелоченные, рендзины переходные к зональным почвам [7].

## 2 ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ И ФАКТОРЫ ПОЧВООБРАЗОВАНИЯ ДЕРНОВО-КАРБОНАТНЫХ ПОЧВ

Биоклиматически и фитоценотически Новороссийско-Геленджикское Причерноморье отвечает именно условиям образования коричневых почв. Однако эти формы почвообразования до настоящего времени здесь не показаны. На почвенных картах [13], а также в монографических работах многих авторов, как почвоведов, так и географов в этом районе фигурируют дерново-карбонатные (перегнойно-карбонатные) почвы.

### 2.1 Климатические условия

На территории Северного Кавказа в связи с разнообразием комплекса физико-географических условий и характера рельефа можно проследить различные типы климата. На Черноморском побережье Кавказа выделяются климаты сухих и важных субтропиков.

Согласно физико-географическому районированию Северного Кавказа район Новороссийск-Геленджик относится к Анапа-Геленджикскому округу, входящему в состав Северо-Черноморской провинции, занимающей северную часть Черноморского побережья от Анапы до Туапсе. Этот район является самым крайним, северным районом сухих субтропиков на Северном Кавказе, со своими климатическими особенностями. Наиболее характерная черта округа, по мнению авторов - средиземноморский

режим климата, с сухим теплым летом и дождливой, сравнительно мягкой зимой.

Засушливость летнего периода, начинающегося в середине мая, не способствует химическому и биологическому выветриванию горных пород, в связи с чем материнской породой для почв служат непосредственно малообразованные карбонатные породы (известняки и мергели) и их щебенка, а не глинистый элювий, как это наблюдается восточней, во влажных регионах Кавказа.

На Черноморском побережье осень запаздывает, начинаясь в условиях субтропиков в конце ноября. Дожди учащаются и становятся более длинными. Зимний период, в связи со своей мягкостью, выделяется по датам наступления и окончания заморозков, и в различные годы может иметь различные сроки начала и окончания. В условиях мягкой зимы снежный покров отсутствует, либо держится несколько дней.

Важной чертой климата являются атмосферные осадки (табл. 5). В формировании режима осадков на территории Северного Кавказа большое значение имеет подстилающая поверхность, в связи с чем, осадки распределены крайне неравномерно. Кавказский хребет, простирающийся на юге территории, оказывает решающее влияние на распределение осадков. Количество осадков с поднятием в горы увеличивается примерно до высоты 3000 м.

Таблица 5 – Среднее количество осадков, приведенное к показаниям осадкомера (мм) (Справочник по климату СССР, 1966)

Метеостанц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	го
------------	---	----	-----	----	---	----	-----	------	----	---	----	----

ия			I				I	I			I	I	д
Анапа	4	4	3	3	2	4	30	33	3	3	4	49	45
	9	1	3	1	9	0			3	9	5		2
Абрау-Дюрсо							52	49				70	
	6	6	5	4	3	4			3	6	5		64
Новороссийск	8	5	2	1	7	9	62	45	9	4	7	89	3
	7	7	5	4	4	5	55	50	5	5	7	91	72
Геленджик	8	2	7	7	0	4			2	6	2		4
	8	7	5	4	4	4			4	5	6		70
	0	0	5	6	3	8			6	5	8		7

На Черноморском побережье Кавказа количество осадков достигает значительных величин. Его возрастание идет с севера-запада на юго-восток. Большое количество осадков в холодный период выпадает на Черноморском побережье Кавказа, где горы почти подступают к морю и ориентированы к влагонесущим потокам воздуха: от 452 мм на севере до 800 мм на юге. На Черноморском побережье Кавказа ярко выражен зимний максимум осадков, так называемый Средиземноморский максимум осадков, превышающий в 2 раза летние осадки. На северо-западе минимум осадков приходится на летние месяцы, и по данным метеостанций изучаемого региона (табл. 5) составляют от 30 до 60 мм, увеличиваясь с запада на восток.

Водный режим можно оценить как периодически промывной, свойственный как коричневому субтропическому, так и черноземному суббореальному типам почвообразования. Типична периодичность промывания

почвы и коры выветривания атмосферными осадками в годовых циклах колебания суммы осадков. Сезонное зимнее увлажнение предполагает сосредоточение процессов промывания почвы от легкорастворимых солей, возникающих в процессе почвообразования и присутствующих в почвообразующей породе именно в холодный зимний период. Тогда как летние дожди обеспечивают увлажнение профиля почв на определенную глубину, соответствующую объему дождя, и является необходимой основой жизнеобеспечения травянистых биоценозов.

В тоже время летняя сухость климата исключает ферраллитные явления, свойственные влажным условиям субтропиков, хотя температура этому благоприятствует. Важнейший фактор почвообразования – отсутствие промерзания почвы, что и определяет круглогодовую, но разную по интенсивности, биологическую активность и постоянную циркуляцию растворов. Как результат – повышенный уровень внутрпочвенного оглинивания по сиаллитному типу выветривания. Типичная черта – метаморфическое увеличение глинистой почвенной массы.

Территория Северного Кавказа в связи со значительной расчлененностью рельефа, особенностью радиационного режима и сезонной циркуляцией атмосферы обладает большим различием температурных режимов. Термические условия на Черноморском побережье складываются следующим образом. Кавказский хребет, подступающий к морю, почти полностью преграждает путь холодным восточным потокам, и средние температуры воздуха самого холодного месяца – января на северо-западе (Анапа-Новороссийск-Геленджик) составляет 1,3-4°C (табл. 6),

безморозный период составляет около 230 дней в году. Самыми жаркими летними месяцами являются июль и август со среднемесячными температурами, по данным метеостанций изучаемого региона 22,8-23,6°C (табл. 6).

Таблица 6 – Средняя месячная и годовая температура воздуха (Справочник по климату СССР, 1966)

Метеостанция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
Анапа	1,3	1,6	5,1	9,9	15,3	19,6	22,9	22,8	18,0	13,2			11,8
Новорос-сийск	2,6	2,7	5,8	10,6	15,9	20,2	23,6	23,7	19,2	14,2	7,5	3,8	12,7
Абрау-Дюрсо	1,1	1,1	4,4	9,8	15,15	19,19	22,22	22,22	17,17	12,12	7,2	3,7	11,5
Геленджик	2,4	5,3	7,6	10,7	3,15	4,19	6,23	6,23	8,19	6,14	9,8	6,4	13,1
	0	8	8		5	8	2	6	3	6			

Таким образом, Анапа-Геленджикскому округу характерен климат сухих субтропиков с мягкой, влажной, практически бесснежной зимой и жарким сухим летом. Сухость лета определяет ксерофитный характер растительности. Однако средиземноморская субтропичность подавляется периодически появляющимися морозными днями (табл. 7), что практически исключает возделывание здесь типичных субтропических культур, таких как цитрусовые. В тоже время средиземноморская субтропичность способствует широкому возделыванию в этой зоне ценных сортов винограда, имеющих мировую

известность, а регион Абрау-Дюрсо - Анапа - Тамань - центр  
сосредоточения виноградарского земледелия России.

Таблица 7 - Экстремальные температуры в регионе (абсолютный минимум - в числителе, абсолютный максимум - в знаменателе) и средняя продолжительность безморозного периода (ПБП, дни) (Сергин и др., 2001)

Метеостанция	I	II	III	IV	V	VI	VI I	VIII	IX	X	XI	XI I	год	ПБП	
Анапа	-26	-22	- 18	-6	-1	5	8	6	-1	-8	-	- 18	- 21	- 26	214
	20	20	26	29	31	34	36	36	35	30	27	20	36		
Новороссийск	-24	-21	- 17	-6	0	6	11	9	1	-4	-	- 18	- 23	- 24	232
	18	20	26	29	34	35	39	39	36	33	25	22	29		
Абрау-Дюрсо	-26	-25	- 19	0	4	8	6	-1	-8	-	-	- 18	- 24	- 26	206
	17	19	24	32	35	40	40	36	33	24	21	40	40		
Геленджик	-22	-20	- 16	-6	-0	5	10	3	2	-5	-	- 12	- 20	- 22	233
	21	20	28	30	34	35	40	39	36	33	27	23	40		

В классическом генетическом почвоведении, начиная со времен открытия коричневых почв С.А. Захаровым [23] и И.П. Герасимова [19], биоклиматические условия формирования коричневых почв соответствуют:

- средней температуре теплого месяца 20-24°C, жаркого продолжительного лета;

- средней температуре самого холодного месяца от +10 до -3°C при относительно прохладной короткой и влажной зиме без промерзания почвы;

- годовой сумме осадков около 400-800 мм [44].

Таким образом, территория Новороссийск - Кабардинка - Геленджик отличается климатическим своеобразием, которое в целом можно характеризовать, как средиземноморский биоклиматический регион субтропиков на границе с суббореальными условиями. Прилегающие

территории, тяготеющие к Анапе, считаются степными с переходом к средиземноморскому типу климата, а регион от Геленджика до Туапсе и Лазаревской – переход к влажным субтропическим условиям. Преломление климатических факторов в явлениях почвообразования проявляется в общей биоклиматической направленности почвообразовательного процесса по типу формирования коричневых субтропических почв, чему способствует успешное развитие травянистой растительности и дернового почвообразовательного процесса при периодически промывном водном режиме, способствующем развитию глубокого выщелачивания.

## 2.2 Растительный покров района исследования

Распределение типов растительности в районе Новороссийск-Геленджик определяется, прежде всего, общей экспозицией склона и затем высотой над уровнем моря.

Район Новороссийск-Геленджик со стороны материка ограничивается хребтом Мархот, который начинается несколько севернее Новороссийска и тянется почти параллельно берегу моря на юго-восток, заканчиваясь крутым обрывом в долину реки Адербиевки, выходящей к морю в нескольких километрах к югу от Геленджика. Вершины хребта имеют плавные очертания и разделены более или менее глубокими понижениями – перевалами. Юго-западный склон хребта к морю В.П. Малеев называет южным [39]. На этом склоне наблюдается определенная высотная зональность, в пределах каждой данной зоны распределение отдельных вариантов растительности данного типа или же внедрение в эту зону участков растительности

другой зоны определяется микрорельефом, крутизной и экспозицией склонов с сопутствующим этому изменением почвенных условий [39].

Лес нижней приморской зоны до 200 м. над уровнем моря (по Малееву) представлен шибляком и лесом Пицундской сосны.

Леса Пицундской сосны располагаются всегда в непосредственной близости к морю, причем отдельные сосны часто заходят на приморские обрывы. Составляющая эти леса Пицундская сосна, только в немногих местах, главным образом, внизу на склонах образует совершенно чистое насаждение, травянистый покров тем более редкий, чем чаще сосновое насаждение, и становится более богатым там, где есть примесь лиственных пород. Чем выше вверх, тем больше в сосновом лесу дуба и грабинника, которые с начала составляют все более заметную примесь к сосновому насаждению, а затем начинают доминировать над сосной, и среди этих лиственных зарослей остаются лишь отдельные сосны, пока пояс соснового леса не меняется окончательно поясом лиственного леса. Наиболее высоко вверх сосны поднимаются по склонам балок, доходя до вершины хребта, но, не заходят на плато.

Шибляк – низкорослые леса и кустарниковые заросли, состоящие из пород с опадающими листьями и имеющие более или менее ксерофитный характер. Согласно данным В.П. Малеева шибляк в изучаемом нами районе покрывает всю нижнюю зону от моря и в среднем до высоты 150-200 метров, местами поднимаясь и несколько выше. Основная порода шибляка пушистый дуб, образовалась, как считает Малеев, в результате вырубки более

высокоствольных лесов пушистого дуба. В местах, более увлажненных к дубу примешивается восточный грабинник, который местами образует чистые насаждения, а в местах более сухих и теплых преобладает держи-дерево. Травянистый покров шибляка сильно меняется в зависимости от затененности, рельефа и почвенных условий [39].

Таким образом, по данным Малеева, шибляку сопутствует весьма разнообразные по своему происхождению и экологии формы, при чем в травянистом покрове ясно заметны признаки остепнения, а на более светлых полянах с травянистой изреженной растительностью хорошо развит лишайниковый покров.

На высоте 200-400 метров над уровнем Малеев выделяет среднюю зону, которая представлена поясом можжевельного леса и лиственными лесами мезофильного типа.

Растительность скал, обнажений и склонов, где настоящий почвенный покров отсутствует, а вместо него поверхность земли покрыта более или менее крупным щебнем, или скелетной почвой, развивается ассоциация ксерофитов, состоящая из отдельных разбросанных кустиков многолетников и полукустарников средиземноморского и переднеазиатского происхождения. Там где есть условия для развития почвенного покрова в промежутках между более раздробленным щебнем, основной тип этого сообщества изменяется в сторону большей густоты растительного покрова и приобретает остепненный характер.

Следует признать, определяющим почвообразующим фактором является травянистая растительность с сомкнутым покровом, детерминирующая дерновый почвообразовательный процесс и четкий гумусовый горизонт.

Именно травянистый покров экологически конкурентно определяет низкорослость леса в едином травянисто-лесном сообществе из-за нехватки влаги для древесных растений.

Роль травянистой растительности в развитии дернового процесса заключается в следующем [9]:

1. Наибольшая емкость биологического круговорота обеспечивается при коэффициенте увлажнения от 1,0 до 0,8. По мере нарастания сухости экологической ситуации, вместе с уменьшением объема фитомассы изменяется соотношение надземной и подземной биомасс. В сухих условиях типично преобладание коневых систем.

2. Процессы минерализации органических остатков и гумусовых веществ интенсифицируются по мере повышения температур в биологически активные влажные периоды года. Накопление гумусовых веществ в почвах достигает максимума в относительно прохладных условиях суббореальных черноземных степей и прерий. Высокое накопление гумуса при дерновом процессе обусловлено преобладанием гуминовых кислот, а ослабление гумусообразования ведет к формированию фульватного гумуса или, чем меньше в почвах гумуса, тем больше в нем фракций фульвокислот.

3. Дерновый процесс обязательно связан с высоким уровнем насыщенности биологического круговорота зольными элементами и особенно кальциевым питанием организмов, что обеспечивает нейтральную и слабощелочную реакцию почвенной среды. Непромывной или периодически промывной водный режим создает условия для выноса легкорастворимых солей за пределы коры выветривания и накопления солей щелочноземельных металлов в нижней

части почвенных профилей дерновых почв, что обеспечивает почвенные растворы бикарбонатами кальция и магния.

Таким образом, состав растительного покрова соответствует, предложенному И.П. Герасимовым в 1949 году, самостоятельному типу коричневых почв субтропических сухих лесов и кустарников [18]. Подчеркнем важную роль травянистой растительности, как ведущего компонента фитоценозов в современных условиях развития процессов дернового почвообразования и гумификации.

### 2.3 Почвообразующие породы

В своем генезисе рендзины четко приурочены к поверхностным выходам различных карбонатных пород, таких как известняк, мергель, доломит, мел. Для этих пород характерно высокое содержание карбонатов кальция и магния.

Анализируя условия почвообразования в Краснодарском крае, Г.Г. Клименко в 1996 году относит известняки к отложениям понтического, меотического, и сарматского ярусов неогеновой системы [32]. Почвообразующей породой служит рыхлый, с ноздреватыми пустотами, заполненными зеленовато-желто-бурой глиной элювий известняков, характеризующийся высокой карбонатностью – от 94 до 98%, значительной плотностью  $1,92 \text{ г/см}^3$  и повышенным содержанием серы от 0,6 до 0,2%. Доломит Г.Г. Клименко представляет как продукт взаимодействия известняка с магнией содержащими растворами, что говорит о химическом сходстве пород, с различием в содержании магния. По внешнему виду доломиты очень похожи на известняки, но

обладают широкой гаммой цветовых оттенков (белый, серый, темно-зеленый, светло-бурый). Доломиты имеют мелко- и средне-кристаллическое строение, редко крупнозернистое и брекчиевидное. Особенностью доломитов является мелкотрещиноватость, которая отражает физико-химические свойства и структуру породы. Наиболее часто встречаются известково-доломитовые породы, обогащенные в результате элювиально-делювиальных процессов глинистыми веществами и другими примесями [32].

В основу классификации карбонатно-глинистых пород положено соотношение главных породообразующих минералов – кальцита и доломита, а также примеси обломочного и глинистого материала [39] (табл. 8).

Физико-химические свойства, набухание и высыхание мергелей способствуют их быстрому выветриванию и постоянному обновлению обнажений и насыпей, которые в естественных условиях очень подвижны, так как сложены из плитчатых сложений. Благодаря содержанию полуторных окислов железа, алюминия, серы, фосфора, обогащенности глинистым веществом, низкой естественной влажности и высокой пористости мергели создают наиболее благоприятные условия для роста растений из всей группы карбонатных пород.

При формировании почв на таких породах одним из ведущих процессов почвообразования является процесс выщелачивания карбонатов. При таком высоком содержании карбонатов в почвообразующей породе как в известняках и мергелях, а также низком содержании глинистого материала процесс выщелачивания не сможет обеспечить формирование почвенной толщи 50-100 см, что характерно

для рендзин, за период времени представляющимся нам реальным. В связи с чем можно утверждать, что при формировании профиля рендзин помимо элювиального выноса карбонатов значительная роль принадлежит накоплению алюмосиликатной массы за счет ее приноса извне эоловым и делювиальными процессами [37].

Таблица 8 – Классификация карбонатно-глинистых пород (Малеев, 1931)

Известковый ряд		Содержани е глинистого материала, 0,01мм	Доломитовый ряд	
Порода	CaCO <sub>3</sub> ,%		Порода	Ca, Mg(CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> , %
Известняк	95-100	0-5	Доломит	95-100
Известняк глинисты й	75-95	5-25	Доломит глинистый	75-95
Мергель	50-75	25-50	Мергель доломитов ый	50-75
Мергель глинисты й	25-50	50-75	Мергель глинистый доломитов ый	25-50
Глина известков ая	5-25	75-95	Глина доломитова я	5-25
Глина	0-5	95-100	Глина	0-5

В условиях района Геленджик-Новороссийск в качестве почвообразующих пород зафиксированы следующие варианты известняково-мергелистой коры выветривания:

1. Твердая практически мало затронутая генетическими процессами исходная порода, горизонт D. Обычно это крутые склоны с маломощными рендзинами.

2. Сильнощебнистый элювий известковых пород ограниченной мощности (0,5-1,0 м.)

3. Слабощебнистый элювий.

4. Мелкоземистая глинистая масса элювия известняковых пород без каменистых включений.

Кроме этого, в нижних частях склонов и на террасообразных элементах рельефа накапливаются глинисто-суглинистые отложения делювиального характера, как правило, без каменистых включений.

Важным фактором экологии и генезиса рендзин следует считать уровень их карбонатности. Нами принята следующая оценка карбонатности [10] (табл. 9).

Таблица 9 - Степень карбонатности почв и мелкоземистых пород по содержанию CaCO<sub>3</sub>

Степень карбонатности	Содержание CaCO <sub>3</sub> , %
Бескарбонатные (выщелоченные)	нет
Слабо карбонатные	Менее 1,0
Мало карбонатные	1,0-3,0
Средне карбонатные	3,0-8,0
Сильно карбонатные	8,0-20,0
Высокая карбонатность на уровне элювия известняков и мергелей	20,0-40,0
Мергелистая карбонатность	Более 40,0

Таким образом, выщелачивание карбонатов основное явление при образовании исходных горных пород, известняков и мергелей, и преобразование их в элювиальную массу. Свойства дернового процесса накладываются на высококарбонатный элювий. Выщелачивание не достигает конечного результата, и, как правило, повсеместно распространены карбонатные почвы, а содержание  $\text{CaCO}_3$  может в подпочве достигать 30-40%. Иллювиальные горизонты карбонатных новообразований не образуются. Тем более, известковый и мергелистый элювий, обладает хорошей водопроницаемостью, что предопределяет вертикальную гравитационную фильтрацию, а внутрипочвенный горизонтальный ток почвенных растворов практически ограничен.

Повсеместное распространение в исследуемом регионе мергелей и известняков при относительно засушливом климате практически исключает развитие здесь полноразвитых (полнопрофильных) подтипов коричневых почв, ограничиваясь пределами рендзинного почвообразования.

#### 2.4 Рельеф исследуемого района

При оценке рельефа как условий почвообразования в районе Геленджик-Новороссийск внимание, прежде всего, акцентировалось на конкретных мезорельефных элементах и катенах, играющих важную роль в формировании профиля рендзин. Эта роль определяется влагообеспеченностью фитоценозов и реальным поступлением влаги в корнеобитаемую толщу и во весь объем коры выветривания.

Помимо этого, эрозия явная и скрытая - неперенный фактор развития разрушения структуры почвенного покрова.

Выделяются следующие элементы катен в пределах исследуемой территории:

- водораздельные и пологосклоновые участки с полноразвитым профилем рендзин и элювиальной коры выветривания;

- пологие склоны разных экспозиций со слабым развитием естественной эрозии. Признаки рендзин, как правило, полноразвитые, а элювий известковых пород проявляет умеренную щебнистость. Явное снижение мощности почв наблюдается на старораспахиваемых участках;

- крутые склоны с укороченным профилем почвы и малой мощностью сильнощебневатого элювия;

- террасообразующие участки различного происхождения с делювиально-элювиальной мощной корой выветривания с рендзинами повышенной мощности и относительно глубокой выщелоченности.

### 3 ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЧВЕННЫХ И АГРОХИМИЧЕСКИХ ОСНОВ ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА МНОГОЛЕТНИХ НАСАЖДЕНИЙ НА СЕВЕРНОМ КАВКАЗЕ

Требования многолетних насаждений к почвенным условиям сводятся к определению лимитирующих факторов в корнеобитаемом слое почвы. По своей природе и характеру воздействия на растения эти лимитирующие факторы могут быть объединены в 3 группы: а) лимитирующие развитие корневых систем, рост и долговечность насаждений; б) обуславливающие рост и урожайность насаждений при нормальном распространении корней; в) обуславливающие качество урожая и продуктов его переработки.

#### 3.1 Факторы, лимитирующие развитие корневых систем, рост и долговечность насаждений

К факторам, лимитирующим развитие корней в корнеобитаемом слое, относятся скелетность, плотность сложения, солонцеватость, засоленность, оглеенность почв.

Сильная каменистость и щебенчатость по своему отрицательному влиянию на плодовые культуры почти равноценны малой мощности корнеобитаемого слоя. С увеличением щебенчатости почв уменьшается их влагоемкость и запасы элементов питания. Плодовые больше реагируют на каменистость и щебенчатость почв по сравнению с виноградом. Для груши, абрикосов, черешни допустимо содержание скелета до 20%, для яблони на всех подвоях и персика на миндале – до 25%, а для виноградных насаждений (Крылатов, 1966) до 30-50%. Нормальный рост

многолетних насаждений на скелетных почвах обеспечен тогда, когда слой мелкозема до плотных пород (за вычетом камней) будет равен или более 70 см,

Плотность почвы оказывает, прежде всего, физическое сопротивление корням растений (Лутц, 1955), а затем по мере её увеличения тормозит рост корней из-за недостатка кислорода. Резкое торможение роста корней винограда на черноземах выщелоченных и карбонатных тяжелосуглинистых наблюдается при плотности 1,40-1,45 г/см<sup>3</sup>, а на суглинистых черноземах при плотности 1,50-1,60 г/см<sup>3</sup>. Рост корней винограда практически прекращается при плотности 1,6-1,7 г/см<sup>3</sup> для черноземов суглинистых и тяжелосуглинистых и 1,7-1,8 г/см<sup>3</sup> для черноземов супесчаных. В условиях Крыма для бурой глинистой лесной почвы с содержанием гумуса 9,0% критическим порогом развития корней винограда является 1,3-1,4 г/см<sup>3</sup> (Яхонтов, 1973). Среди подвоев наиболее чувствительными к плотности почв являются Рипариа Глуар и Рупестрис дю Ло (Монтиокла). Аналогично ведут себя и плодовые насаждения, корневые системы которых перестают расти при объемной массе почвы от 1,5 до 1,7 г/см<sup>3</sup> в зависимости от гранулометрического состава. Сильнее всего на уплотнение почвы реагирует черешня, а более выносливы слива и абрикос, привитые на алыче.

После плантажной вспашки происходит уплотнение почвы, вызывающее необходимость уже на четвертый-шестой годы проводить обновление плантажа путем глубокого рыхления с периодическим его возобновлением (Литвинов, 1967; Михалаке, 1973). На виноградниках углублению корней способствует проведение катаровки.

В плантажном слое объемная масса не должна превышать 1,4-1,45 г/см<sup>3</sup>, а порозность аэрации при НВ должна быть >15% от объема почвы. Степень сложения почвенного профиля сказывается на сроке жизни сада; на почвах, плотных по своему генезису, где деревья растут слабо, сад может быть загущен минимум вдвое (6 х 4 вместо 10х5 м). При этом следует использовать сильно рослые подвои, что позволит получить на этих почвах полукарликовый сад, с нормальным для него сроком эксплуатации деревьев 15-20 лет.

Солонцеватость почвы влияет на корневую систему многолетних насаждений, создавая неблагоприятные физические свойства, а также переходом части натрия в почвенный раствор и повышением общей щелочности. Связи между содержанием поглощенного натрия в плантажном слое почвы и ростом плодовых деревьев по-разному проявляются в разных зонах. В Крыму, например, такие связи не выявлены. В Молдавии же при средней степени солонцеватости плантажного слоя почвы (12-15% от суммы поглощенных оснований) и очень сильной солонцеватости подплантажного слоя корневая система деревьев более поверхностна, уменьшен радиус кроны и прирост незначителен. Нормальный рост виноградного растения возможен при содержании на глубине 0-60 см натрия до 12-13% суммы поглощенных оснований (Дюжев, 1960). Для плодовых культур не пригодны из-за глубокого засоления сильно солонцеватые каштановые почвы и солонцы северо-восточных районов Ставропольского края.

Легкорастворимые (токсичные) соли в повышенном количестве угнетают корневые системы и рост как

винограда, так и плодовых. Относительно высокой устойчивостью к засолению отличаются сорта винограда Ркацители, Совиньон, Алы́й терский, Кизлярский черный и др., из подвоев – Солонис x Рипариа 1616.

Для плодовых культур, как и для винограда, предельно допустимое содержание солей зависит от их состава. Она тем ниже, чем больше хлоридов в сумме нейтральных солей. При наличии этой закономерности допустимые пределы солей для садовых насаждений связаны с почвенно-экологическими условиями того или иного региона.

В степной зоне частой причиной угнетения и гибели деревьев является щелочность почвы, обусловленная наличием карбонатов и бикарбонатов магния и натрия. Повышенное содержание щелочных солей может воздействовать и непосредственно «обжигая» корни и косвенно - понижая доступность микроэлементов. Критическое для плодовых культур содержание щелочных солей зависит от наличия в почве других групп солей (хлоридов или сульфатов), а также и от степени уплотнения почвы, иногда препятствующих контакту корней с солями. На рыхлых почвах содержание токсичных щелочных солей должно не превышать 0,17-0,20 мг-экв на 100 г почвы. При содержании хлоридов и сульфатов больше 1,0 мг-экв на 100 г почвы допустимо содержание щелочных солей до 0,5-0,6 мг-экв, а при изоляции щелочного горизонта уплотненным (более 1,6 г/см<sup>3</sup>) предел переносимых щелочных солей повышается до 1,0-1,5 мг-экв на 100 г почвы.

В реакции деревьев на свойства почв проявляются биологические особенности сортов и подвоев. Следовательно, необходима разработка методов оценки пригодности почв

под конкретные подвойно-сортовые комбинации плодовых насаждений.

Оглеение луговых заболоченных почв влияет отрицательно на развитие корней плодовых культур путем уменьшения кислорода и накопления в анаэробных условиях токсических для корней соединений. Для условий Молдавии поправочный коэффициент на оглеенность луговочерноземных и пойменно-луговых почвах под яблоней составляет 0,7. Аналогична величина поправочного коэффициента к бонитету оглеенных долинно-дельтовых почв Северо-Западного Кавказа при их использовании под плодовые и виноградные насаждения.

Факторы первой группы не равноценны: каменистость и щебенчатость, плотность почвы, солонцеватость особо опасны тогда, когда встречаются в пределах верхних слоев до глубины 80-100 см; оглеение - в пределах 100-150 см. В черноземной и каштановой зонах в поймах рек нередки случаи, когда эти факторы проявляются ниже метра и играют положительную роль, изолируя корневую систему от контакта с опасными солями и засоленными грунтовыми водами, которые в рыхлых почво-грунтах опасны минимум до 3 метров.

### 3.2 Факторы, обуславливающие рост и урожайность насаждений при нормальном распространении корней

Ко второй группе факторов, обуславливающих высокие показатели роста и урожайности многолетних насаждений при нормальном распространении корней в почво-грунте, следует отнести оптимальные физические и химические

свойства почв, связанные с их генезисом, а также оптимальные почвенные режимы, создаваемые системой агротехники.

Благоприятные почвенные условия в корнеобитаемом слое определяются следующими особенностями почв: гранулометрическим составом, мощностью гумусовых горизонтов и запасами гумуса, химическим составом, их реакцией. Зависимость состояния насаждений от этой группы факторов не прямая, поэтому здесь уместно установление качественно-количественных связей, а количественные оценки могут быть даны в основном путем бонитировки почв.

Гранулометрический состав почв. Важна его сбалансированность с природной обстановкой, обеспечивающая возможность произрастания и обильного плодоношения плодовых деревьев. Например, в подзолистой зоне с общей природной обстановкой хорошо сбалансированы только легкие суглинки, на глинистых почвах в этой зоне сады, как правило, не удаются из-за плохих физических свойств этих почв; а вот в зоне черноземов гранулометрический состав сбалансирован в широких пределах от легких суглинков до глин, так как все эти разновидности почв при хорошей структуре обеспечивают вполне удовлетворительный водно-воздушный режим в метровом слое и могут быть пригодными как для садов, так и для виноградников (табл. 10).

Многолетние сопряженные исследования почвы и виноградного растения, проведенные на черноземах Молдавии, выявили, что между гранулометрическим составом почвы и урожайностью винограда существует обратная корреляционная связь, которая чаще всего

описывается параболическими уравнениями, по которым максимальный урожай винограда можно получить на суглинистых и тяжелосуглинистых черноземах. Нередки случаи, когда в благоприятные годы наибольшие урожаи получают на легкосуглинистых черноземах. Аналогичные данные получены и по Северному Кавказу. Для глинистых черноземов под

Таблица 10 – Гранулометрический состав дерново-карбонатных почв Черноморского побережья Кавказа

Глубина образца, см	Размер фракций, мм						Сумма частиц <0,01
	1,0- 0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01- 0,005	0,005- 0,001	<0,001	
Разрез № 1 рендзина типичная							
A 5-30	0,10	20,80	14,21	5,89	31,11	27,89	64,89
AB 30-45	0,14	13,70	16,23	8,69	33,23	28,01	69,93
AD	-	16,82	18,76	6,81	28,10	29,51	64,42
Разрез № 2 рендзина типичная							
A 0-15	1,87	25,94	16,13	9,78	24,39	21,89	56,06
A 15-30	2,01	9,07	25,24	8,04	26,81	28,83	63,68
AD	1,70	13,05	17,99	9,66	27,34	30,26	67,26

виноградниками поправочные коэффициенты к их бонитету по урожайности составляют 0,45-0,60 в зависимости от содержания глины. Существенное снижение урожайности винограда наблюдается при слитизации черноземов, которая возникает при содержании в почве глины более 65% и ила более 41% (Подымов, 1970). Плодовые насаждения еще более чувствительны к слитости почв. Так, например, в Молдавии оценочные баллы черноземов слитых под различными сортами яблони колеблются от 27 до 40, груши – от 27 до 53, сливы – от 35 до 44 (Рябинина, 1978).

Мощность гумусовых горизонтов и запасы гумуса особенно влияют на продуктивность винограда при эродированности почв лесостепи и сухой степи (табл. 11). На слабосмытых черноземах и серых лесных почвах урожайность винограда такая же, как и на несмытых почвах. На среднесмытых черноземах снижение урожая винограда происходит (в зависимости от сорта) на 10-20%, а на сильносмытых – на 20-30%. Плодовые же культуры сильнее реагируют на степень эродированности почв. По данным, полученным в Молдавии, урожайность семечковых пород (яблоня, груша) на слабосмытых почвах уменьшается на 15-20%, а на среднесмытых – на 35-40%. На сильносмытых почвах практически урожая нет. Такая же закономерность наблюдается на Северном Кавказе. Получены различные регрессионные модели, подтверждающие тесную положительную связь почвенного гумуса с урожайностью плодов и винограда.

В связи с многолетним нахождением насаждений на одном месте, содержанием междурядий по типу черного пара и нерегулярным внесением удобрений наблюдается

уменьшение гумуса до 15-20% по сравнению с почвами полевых севооборотов.

При анализе влияния химического состава почв следует особенно обращать внимание на содержание в почве карбонатов.

Карбонатность почв свидетельствует об их сухости и одновременно является важным показателем благоприятного для растений теплового режима почв. С давних пор виноградарей привлекали карбонатные почвы,

Таблица 11 - Содержание гумуса в дерново-карбонатных почвах Черноморского побережья Кавказа

Разрез	Горизонт	Гумус, %	Гумус, т/га
1	A 0-26	2,2	68,6
	AB 26-44	0,9	21,8
	CD 44-70	0,5	17,55
2	A 0-15	4,9	88,2
	A 5-30	2,2	44,5
	CD 30-50	1,1	31,9

поскольку именно на них растут виноградники, из урожая которых получают всемирноизвестные высококачественные вина. Для плодовых культур карбонатные почвы, и в частности, карбонатные черноземы южноевропейской фации являются ареалом их ограниченного распространения или южной границей промышленного развития семечковых пород. Избыток почвенных карбонатов оказывает отрицательное влияние на развитие корней не только плодовых семечковых культур, но и виноградников, привитых на американских нехлорозуостойчивых подвоях. Это очень важно учитывать при продвижении привитой культуры винограда в районы распространения филлоксеры. Высокое содержание карбонатов в корнеобитаемом слое, свойственное карбонатным черноземам и особенно почвам, сформированным на продуктах выветривания известняков и мергелей, вызывает нарушение минерального питания многолетних насаждений, что выражается прежде всего в

заболевании их хлорозом. Поражение хлорозом приводит к высыханию листьев, ослаблению прироста, снижению урожая и в конечном итоге – к гибели растений. Особенно проявляется хлороз на сильнокарбонатных почвах и предупреждение его возможно при правильном подборе подвоев. Допустимыми пределами содержания подвижных карбонатов по Друино-Гале с целью предотвращения виноградных насаждений от заболевания хлорозом для сорта Изабеллы являются 4,5%, а для подвоев: Рипариа Глуар – 7-9,5; Рипариа X Рупестрис 101-14 – 10,0-10,5; Рипариа X Рупестрис 3309 – 11,5, Рупестрис дю Ло – 16-17,5; Берландиери X Рипариа Кобер 5ББ – 23; Шасла Берландиери 41-Б – 29%. Эта шкала разработана для Молдавии и юга Украины при размещении виноградников на мицелярно-карбонатных и остаточнок-карбонатных черноземах, Для Северного Кавказа разработаны рекомендации на Анапской зональной опытной станции (Н.И. Перов и др.), в которых учитывается устойчивость к извести как сортов подвоя, так и привоя. Для группы слабо известиустойчивых сортов привоя – Траминер, Мускаты, Мюллер Тургау, Сильванер, Совиньон и др. – подбираются следующие подвои: при содержании в почве 7-10% подвижного кальция подвои следует брать из группы Берландиери; при содержании в почве подвижного кальция до 20% берется Шасла-Берландиери 41Б. Для группы известиустойчивых сортов привои – Ркацители, Чинури, Каберне и др. – подвои берутся в соответствии со шкалой Гале.

Неодинакова реакция на карбонатность почвы у разных сортоподвойных комбинаций плодовых культур. Однако определенных критериев допустимого количества карбонатов

для каждой породы, сорта, подвоя пока нет.

При низком содержании гумуса, плохой структуре и неблагоприятных физических свойствах почв отрицательное влияние карбонатов сказывается наиболее сильно. На юге Молдавии, например, на черноземах обыкновенных и карбонатных, содержащих в метровом слое до 8% общих карбонатов, можно размещать практически все косточковые породы, а при орошении – сорта семечковых пород. При удержании общих карбонатов более 15% можно рекомендовать размещение ранних сортов сливы. В Крыму в тех случаях, норма рН карбонатных почв не превышает 8,2, а карбонаты представлены  $\text{CaCO}_3$ , содержание извести в слое от 0 до 80 см не должно превышать 20% для груши на дикой лесной груше и айве; 30% - для яблони на всех сравнительно слабохлорозуостойчивых подвоях, черешни на черешне и персика на персике; 40% - для персика на миндале, сливы на алыче, абрикоса на абрикосе и вишни на антипке.

Из подвоев яблони наиболее хлорозуостойчивы сеянцы сортов Сари-Синап, Джафар и Шакаркени, а также Дусен III. Если дикая лесная обыкновенная груша обладает посредственной устойчивостью к хлорозу, то лохолистная – отличной. Для косточковых плодовых пород наиболее устойчивы к извести такие подвои: для черешни – вишня Магалебская, для сливы – алыча, для персика – миндаль.

Помимо карбонатов критерием хлорозуостойчивости многолетних насаждений может быть активность ионов кальция в почвенном растворе. Установлено, что в Винницкой области, например, возможно избежать хлороза при посадке плодовых на черноземах, в гумусовом слое которых активность ионов кальция не превышает 4,6 мг экв/л

(Карценчук, Просяноков, Лобода, 1979). Даны пределы выносливости подвоями винограда активности кальция в почвах Молдавии и Украины.

В определенных экологических условиях ведущими почвенными показателями, обуславливающими хлороз винограда, могут *быть* и другие параметры почв и их надо устанавливать.

Неправильный подбор подвоев при размещении виноградников и садов ведет к поражению насаждений хлорозом, и в этом случае необходимо лечение хлорозирующих насаждений химическими препаратами, в частности, хелатами железа (железные комплексы Fe-ДТПУ и секвестрен 138).

Химический состав почв влияет на химический состав виноградных и плодовых растений и на характер биологического круговорота элементов. По данным, полученным в Молдавии, интенсивность биологического круговорота в системе почва-виноградное растение, определяемая количеством химических элементов, которое содержится в годичном приросте фитоценоза, уменьшается от черноземов выщелоченных и карбонатных (50-70 ц/га 1 год) к серым лесным почвам (35 ц/га 1 год). В садах интенсивного типа накопление органической массы в годичном приросте уменьшается по почвам в следующем порядке: делювиальночерноземная почва – пойменно-луговая почва – чернозем карбонатный (Шумило, 1979). В целом выявлено, что чем больше запасы химических элементов в почве, тем выше их поглощение насаждениями. Исключение составляет ряд микроэлементов. Так, например, коэффициенты биологического поглощения виноградным

растением бора, марганца, цинка, кобальта, молибдена, никеля и серебра имеют высокие значения в черноземах выщелоченных супесчаных с незначительными запасами данных элементов.

Избыточное содержание некоторых микроэлементов может оказать отрицательное влияние на плодовые культуры. Наиболее детально изучено влияние на них бора. Симптомы повреждения бором могут выражаться в характерном ожоге, хлорозе и некрозе. Повреждение бором листьев грецкого ореха, например, характеризуется краевым ожогом и бурыми некротическими участками между жилками. Все косточковые плодовые породы, а также яблоня и груша чувствительны к бору, но они не накапливают его в своих листьях в высокой концентрации и не показывают типичных листовых симптомов.

Есть факты, указывающие на отравление и гибель растений от чрезмерного накопления в листьях марганца, лития, селена. Все большее значение приобретают геохимия свинца, ртути и других тяжелых металлов, возможное накопление которых в плодовых и виноградных растениях крайне нежелательно.

Значительное влияние на изменение свойств почв оказывает способ возделывания садов и виноградников. По своему сложению и распределению карбонатов и элементов питания почвы, подвергнутые плантажной вспашке, проходят две техногенные стадии: свежесозданные и староплантажированные.

Староплантажированные почвы характеризуются наиболее стабильной почвенной системой с более четким выражением генетического начала. Восстанавливается, например, прежняя линия вскипания у обыкновенных

черноземов, снова формируется поверхностный биогенный аккумулятивный слой.

К особенностям профиля плантажированных почв под плодоносящими насаждениями относятся: неравномерная окраска плантажного слоя, повышенное количество в нем межагрегатных пор деформации и, главное, измененный ход распределения по профилю гумуса и других элементов вещественного состава с выделением максимумов на глубине 20-30 и 40-50 см. И чем дифференцированнее естественный почвенный профиль, тем сильнее его техногенная преобразованность под влиянием плантажной вспашки. Окультуривание почвы уменьшает техногенные диспропорции, способствуя аккумуляции в поверхностном горизонте вначале питательных веществ, а затем гумуса.

Сравнительная характеристика основных подтипов черноземов южноевропейской фации, занятых виноградниками, позволила выявить сохранение этими черноземами генетических подтиповых признаков и тем самым определить их место в принятой классификации на уровне техногенного вида с определенными диагностическими признаками. Вместе с тем, существующая иерархия почвенных таксонов фактически не содержит такого, который бы отвечал преобразованности почв виноградников. Эти почвы заслуживают их выделения в особую агротехногенную группу, возможно с последующими делениями на выпаханные, слабо- и сильноокультуренные, диагностические показатели которых для разных типов почв предстоит разработать.

В результате антропогенного воздействия в верхнем почвенном горизонте возрастает содержание меди (в

несколько раз), а также марганца и цинка. При длительном произрастании виноградника и сада на одном месте наблюдается почвоутомление, вызывающее слабый рост и преждевременную гибель насаждений. Причиной этого является накопление в почве токсических веществ (Мержаниан, 1967; Берестецкий, 1971), природа которых до конца не изучена. Однако нет сомнения, что одним из таких веществ является медь. Чтобы не загрязнять медью почву перед селекционерами с особой остротой нужно ставить вопрос о выведении новых сортов плодовых деревьев и винограда, устойчивых к грибным заболеваниям.

Оптимальные свойства почв в корнеобитаемом слое являются основой создания высокого эффективного плодородия для тех или иных сортов виноградных и плодовых насаждений.

Системой агротехники стремятся формировать оптимальные водный, воздушный, тепловой и питательный режимы почвенных разновидностей характеризуемого региона.

Оптимизация водного режима достигается обработкой почв и орошением. Потребность насаждений в воде рассматривается на основе исследований влажности почв под виноградниками и садами. Виноградные насаждения более устойчивы к засухе чем плодовые. Для виноградного растения коэффициент завядания может колебаться от 1,10 до 1,25 мг. Для плодовых культур (Девятов, 1971) этот диапазон шире и колеблется от 1,1 до 1,7, а в среднем - 1,4-1,5 мг. Высокая влажность завядания, а, следовательно, меньшая засухоустойчивость отмечена у подвоев винограда Рипариа Глуар и Рипариа X Рупестрис 101-14, а также

черешни. Более засухоустойчивыми являются подвой винограда Кобер 5ББ, Солонис X Рипариа 1616 и плодовых – Яблоня лесная и айва.

Исследованиями, проведенными на Северном Кавказе, выявлено, что для почв степного типа почвообразования от легкосуглинистых до легких глин труднодоступная многолетним насаждениям почвенная влага составляет 7-8% от объема почвы. На этом основании введен термин «показатель почвенной засухи», с помощью которого выделяются 4 её степени. Но, определяя запасы влаги в почве доступные для растений, следует учитывать мощность корнеобитаемого слоя.

Осуществляемый в настоящее время перевод виноградарства и садоводства на индустриальную основу выдвигает необходимость разработки региональных систем устойчивого земледелия, которые обеспечили бы неуклонный рост продуктивности насаждений при минимальной зависимости от внешних погодных условий. Для каждого участка сада и винограда в зависимости от почвенно-экологических условий, биологических особенностей и возраста насаждений, а также принятого агротехнического комплекса должна устанавливаться конкретная система обработки почв, принципы которой в настоящее время следует просмотреть на основе анализа накопленных в различных регионах данных. В частности, необходимо четко определить при паровой системе содержания междурядий сада и виноградника соотношение и периодичность применения плужной и бесплужной обработок, сроки и способы применения при этом удобрений и гербицидов.

Ввиду размещения многолетних насаждений, и в первую

очередь виноградников, на склонах система земледелия должна быть почвозащитной, чтобы предотвратить эрозию почв.

Рекомендуемая учеными Молдавского НИИ почвоведения и агрохимии им. Н.А. Димо система противоэрозионных мер для виноградников надежно защищает почву от эрозии при выпадении ливневых дождей 20-15% обеспеченности. Годовой смыв почвы с одного гектара по восьмилетним данным составляет 0,3-3,6 м<sup>3</sup>, в то время как на контрольных площадях - 40-150 м<sup>3</sup>/га. В научном отношении остается нерешенным вопрос защиты почв от эрозии при ливневых дождях 10-5% обеспеченности, вызывающих наиболее интенсивный смыв и размыв почв (Федотов, 1980). Украинским НИИ садоводства разработана почвозащитная технология возделывания садов на склонах. Дальнейшая разработка, испытание и внедрение зональных комплексов защиты почв от эрозии в садах и на виноградниках позволит предотвратить эрозию почв. Ускорение решения этой проблемы связано также с разработкой и выпуском в нужном количестве необходимых наборов механизмов.

Поддержание оптимального водного режима почв в засушливых условиях обеспечиваются орошением. Интенсивное садоводство невозможно без орошения. Одновременно орошение способствует продвижению садоводства на карбонатные и южные черноземы, а также на каштановые почвы, которые в богарных условиях недостаточно эффективны для семечковых плодовых культур. Орошение повышает урожайность садов в 1,5-2 раза во всех районах развития садоводства. Орошение виноградников

практикуется только в засушливой зоне и увеличивает урожай ягод в 1,2-1,5 раза, а в самых засушливых районах Дагестана выше.

Оптимизация питательного режима почв под многолетними насаждениями достигается системой удобрений, представляющая собой комплекс организационно-хозяйственных и агротехнических мероприятий по рациональному использованию минеральных и органических удобрений. При этом учитываются все этапы выращивания винограда и сада, включая питомник, молодые и плодоносящие насаждения, маточники подвойных и привойных лоз. Установлено, например, что условия питания; маточных насаждений привоя винограда основными и микроудобрениями и использование привойных черенков при выращивании саженцев от этих маточных кустов способствует более раннему вступлению молодых кустов в плодоношение (Ханин, 1974).

Система удобрений призвана предотвратить дегумификацию и истощение почв в условиях монокультуры многолетних насаждений.

По результатам данных полевых опытов и в соответствии с новыми нормативами для определения потребности многолетних культур в минеральных удобрениях (1979) применение удобрений обеспечивает значительную долю собранного урожая винограда, составляющая для Молдавии 18% (без орошения), для Украины 16 (без орошения) и 21% (при орошении) и для Северного Кавказа - 22% (в неорошаемых и орошаемых условиях). Процент урожая плодов обеспеченный удобрениями и условиях неприменения орошения составляет для Молдавии 23,

Украины 26 и Северного Кавказа 17%.

Окупаемость 1 кг NPK виноградом в зависимости от особенностей региона и увлажнения колеблется от 29 до 74 кг, и фруктов от 48 до 116 кг. Наибольший эффект в садоводстве удобрения дают при орошении.

Систему удобрений как и орошения, и обработки почв следует устанавливать для каждого почвенно-экологического участка сада и виноградника путем «снятия объективных показателей» конкретного агробиогеноценоза, среди которых выделяют генетические особенности почв и степень их изменения под влиянием с/х производства, уровень обеспеченности почв элементами питания, силу роста растений и направление использования урожая, а при более детальных исследованиях учитывается архитектоника корневой системы, вынос растением элементов питания и их содержание в растительных органах. В связи с этим, задачей стационарного полевого опыта является выявление закономерностей в воздействии удобрения на виноградные и плодовые растения в конкретных типичных экологических условиях с тем, чтобы использовать эти закономерности при разработке системы удобрения в каждом специализированном хозяйстве с учетом особенностей каждого массива. При таком подходе количество полевых опытов может быть сведено к минимуму. Вместе с тем, следует расширить сеть факториальных опытов с удобрениями на виноградниках столовых сортов и в садах интенсивного типа.

По природным регионам разработаны рекомендации применения удобрений на виноградниках в зависимости от содержания питательных веществ в почве и состояния растений.

Биоэкологический метод расчета ежегодных доз удобрений успешно используется на Украине.

По данным полевых опытов в Молдавии оптимальные дозы  $N_{80}P_{80}K_{80}$  -  $N_{80}P_{80}K_{80}$  в среднем 245 кг/га элементов питания обеспечивают урожай винограда 121 ц/га, в юго-западном районе Украины соответственно 259 кг/га и 117 ц/га и на Северном Кавказе 360 ( $N_{120}P_{120}K_{120}$ ) - 108 ц/га.

Основными элементами системы удобрений интенсивных садов Молдавии (Бабук, 1980) являются: внесение под плантажную вспашку повышенных доз фосфорных, калийных и органических удобрений, обеспечивающих высокий уровень питания деревьев в течение 10-12 и более лет; внесение азотных удобрений в молодых садах при заметном ослаблении роста деревьев и нарастании урожайности в соответствии с показателями почвенной и листовой диагностики; внекорневые подкормки железом и микроэлементами при обнаружении недостатка в них. Дозы, сроки, способы внесения удобрений дифференцируются в зависимости от агрохимических свойств почвы, биологических особенностей пород и сортоподвойных комбинаций, густоты стояния и возраста деревьев, уровня агротехники и продуктивности насаждений согласно действующим рекомендациям.

Система удобрений интенсивных садов, принятая на Украине, предусматривает создание высокого питательного фона почвы путем предпосадочного внесения дифференцированных (в зависимости от обеспечения почвы) расчетных норм фосфорных и калийных удобрений, а также использования не непосредственно в насаждении конкретных норм удобрений, установленных с учетом показателей

почвенной и растительной диагностики. Эта система позволяет при одном и том же количестве удобрений за счет дифференцированного их перераспределения, исходя из уровня обеспеченности почвы и листьев растений элементами минерального питания, повысить эффективность удобрений, получать высокие и стабильные урожаи плодов хорошего качества. По данным полевых опытов оптимальные дозы NPK в рассматриваемых регионах колеблются в пределах 216-196 кг/га и обеспечивают урожаи фруктов без орошений на Украине 120, Северном Кавказе 171 и в Молдавии 186 ц/га. При орошении, на Северном Кавказе внесение NPK в дозе 244 кг/га в соотношении 1:0,7:0,9 обеспечивает урожай плодов 285 д/га. Однако, учитывая многолетний опыт С.С. Рубина где наибольший эффект дает N : K, практику США, где под яблони не применяют фосфор, а также данные диагностики, где на черноземах внесение фосфатов не повышает содержания фосфора в листьях, следует в опытах изучить вопрос о дальнейшем применении фосфора под яблоню, особенно на участках, где длительно применялись фосфорные удобрения, тем более, что по данным В.М. Тарасенко, на фосфатных фонах наблюдается розеточность (недостаток цинка).

При интенсификации виноградарства и садоводства особое значение приобретает создание структуры насаждений, обеспечивающей наиболее продуктивную фотосинтетическую работу листового аппарата для создания хозяйственно-ценной биомассы (Бабук, 1975; Бондаренко, Кибенко, Боянович, 1977; Арמידжанов, 1980). По использованию насаждениями фотосинтетической радиации может быть дана оценка продуктивности виноградников и

садов в конкретных почвенных и климатических условиях. Интенсификация рассматриваемых отраслей сельского хозяйства не исключает, а предполагает дальнейшее расширение площадей садов и, особенно, виноградников за счет освоения малопродуктивных, для других сельхозугодий почв, склонов. Разработаны эффективные способы мелиорации и окультуривания сильноэродированных почв, избыточно-увлажненных почв склонов (мочаров), заовраженных и оползневых земель.

### 3.3 Факторы, обуславливающие качество урожая и продуктов его переработки

Оптимизация почвенных условий с целью обеспечения высоких урожаев винограда и фруктов должна способствовать повышению качества продукции. Здесь, прежде всего, следует выделить виноград. Одни почвы обеспечивают урожай, отличающийся кондициями для приготовления шампанских виноматериалов, другие – для приготовления сухих вин, третьи – для десертных вин. Следовательно, в ампелопедологии речь должна идти не вообще о лучшей почве для виноградников, а о лучших сочетаниях свойств почвы и показателей почвенно-экологических условий для получения урожая винограда определенных кондиций и установления оптимального технологического направления.

По результатам регрессионного анализа наиболее активными почвенными показателями в формировании сахаристости и кислотности ягод винограда являются гранулометрический состав, плотность, поглощенные

основания, подвижные фосфор и калий, подвижные карбонаты, рН.

Почва формирует те стороны качества ягод винограда, которые затем проявляются в вине, обуславливая его тело, вкус и аромат. И порой они могут быть зафиксированы только дегустационной оценкой. Но отдельные показатели качества вина в зависимости от почвы поддаются исследованию. Так, например, выявлено, что спирт и экстракт в вине зависят от механического состава, карбонатов, обменного калия.

Получению виноматериалов хорошего качества в значительной степени способствует современная технология виноделия, но влияние почвенно-экологических факторов на конечный продукт переработки винограда все же сохраняется.

Исследования, проведенные в Молдавии по микрорайонированию виноградников, позволяют оценить потенциальные возможности конкретных почвенно-экологических условий в формировании определенного качества урожая и вина. Повышению качества винограда и фруктов способствует окультуривание почв.

В заключение следует подчеркнуть, что имеющиеся теоретические разработки и практический опыт позволяют повысить урожай плодов и винограда в Европейской части путем углубления специализации на основе дальнейшей интенсификации этих отраслей сельского хозяйства с учетом конкретных почвенно-экологических условий и направления использования урожая. Необходимо провести по единой методике специализированное почвенно-экологическое районирование виноградников и садов и разработать в разрезе районов и микрорайонов обоснованную систему

ведения виноградарства и садоводства, развивая уже намеченную тенденцию перемещения виноградарства в районы, благоприятствующие ведению неукрывной культуры винограда. Следует установить подвойно-сортовые комбинации плодовых и винограда для конкретных почвенно-экологических условий. Несмотря на ограниченные возможности, существенным резервом расширения площадей виноградников и садов в рассматриваемом регионе является освоение малопродуктивных почв.

#### 4 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА ВИНОГРАДА НА ДЕРНОВО- КАРБОНАТНЫХ ПОЧВАХ

При экономической оценке различных сортов винограда необходима сравнительная характеристика их хозяйственно-экономических достоинств. Это позволяет правильно решить вопрос об отборе для производства наиболее выгодных сортов с точки зрения использования трудовых, производственных и финансовых ресурсов. Для сравнительной характеристики существует ряд показателей, которые позволяют определить экономическую эффективность той или иной культуры.

Натуральным показателем экономической эффективности является урожайность (продуктивность) культуры, выраженная в натуральных единицах измерения (т, ц, кг) с единицы площади посева. Но данный показатель не дает ответа, какие средства были затрачены на получение этого урожая. Поэтому необходимо сопоставить результат производства с затратами на получение продукции.

Для этого существует система стоимостных показателей экономической эффективности проектного решения в сельском хозяйстве:

- стоимость реализованной продукции, тыс. руб./га;
- затраты на производство и реализацию продукции, тыс. руб./га;
- себестоимость реализованной продукции, руб./ц;
- прибыль от реализации продукции в расчете на 1 га (тыс. руб./га) или в расчете на 1 ц продукции (руб./ц).

Обобщающим показателем экономической эффективности производства продукции является

рентабельность продукции по сортам исследования. Сравнительная оценка того или иного сорта может применяться только к конкретным условиям зон или районов, где проводились испытания. Для определения рентабельности продукции отдельных сортов предварительно исчисляют стоимость реализованной продукции в расчете на 1 га посадки, считая стоимость продукции по местным закупочным ценам в период массовых заготовок:

$$РП = Ц \cdot У, \text{ руб./га}$$

(1)

где Ц – цена реализации продукции, руб./ц;

У – урожайность (продуктивность) культуры, ц/га.

Стоимость реализованной продукции различных сортов в расчете на 1 га посадки не дает полной характеристики их рентабельности, т.к. производственные затраты в расчете на 1 га по разным сортам значительно колеблются. Производственные затраты по отдельным сортам определяются на основе фактических данных на участке производственного сортоиспытания в хозяйстве. Испытание сортов производится на одном и том же агротехническом фоне. Поэтому затраты на производство и реализацию продукции различаются незначительно, в зависимости от валового сбора.

Себестоимость единицы продукции определяется делением затрат, произведенным на производство и реализацию продукции с 1 га, на ее урожайность:

$$С = З / У, \text{ руб./ц}$$

(2)

где З – затраты на производство и реализацию продукции, руб./га.

Результатом производства продукции является прибыль от ее реализации. Прибыль от реализации продукции определяется в расчете на один гектар посадки винограда и в расчете на 1 ц реализованной продукции:

$$\Pi = \text{РП} - \text{З}, \text{ тыс. руб./га}$$

(3)

$$\text{Пуд.} = (\text{РП} - \text{З}) / \text{У}, \text{ руб./ ц}$$

(4)

Рентабельность продукции определяется отношением прибыли от реализации продукции к ее полной себестоимости (или к затратам на производство и реализацию продукции):

$$P = (\Pi / \text{З}) \cdot 100, \%$$

(5)

где P – уровень рентабельности продукции, %.

Проведены экономические расчеты по выше приведенным формулам для каждого сорта винограда с учетом урожайности сорта, затрат на его возделывание, уборку и реализацию в условиях одной агротехники и климата. Исходные данные и результаты расчетов представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Экономическая эффективность производства винограда

Показатель	Ед. изм.	Сорт			
		Мускат белый	Молдова	Саперави	Кабарне-Совиньон
1	2	3	4	5	6
Средняя урожайность	ц/га	75	90	70	95

культуры					
Средняя оптовая цена реализации продукции	руб. /ц	1820	2800	2200	1820
Стоимость реализованной продукции	тыс.руб. /га	136,5	252,0	154,0	172,9
Удельные затраты на производство и реализацию продукции	тыс.руб. /га	110,0	152,0	102,0	129,3
Себестоимость единицы продукции	руб./ц	1466, 7	1688,9	1467,1	1361,0

Окончание таблицы 12

1	2	3	4	5	6
Прибыль от реализации продукции в расчете:	тыс.руб.	26,6	100,0	51,3	43,6
- на 1 га	/га	354,7	1111,1	732,8	458,9
- на 1 ц	руб./ц				
Уровень рентабельности	%	24,1	65,8	50,0	33,7

Наибольшая урожайность отмечена у винограда сорта Кабарне-Савиньон (95 ц/га). Но из-за невысокой цены реализации продукции и средних затратах на производство продукции этот сорт занимает только третье место в рейтинге по рентабельности (прибыльности, доходности). Вторым по урожайности является сорт винограда Молдова (90 ц/га). У него достаточно высокая цена реализации, самые высокие затраты на производство, но и самая высокая прибыль от реализации продукции и ее рентабельность (65,8%).

Сорт винограда Саперави по экономическим показателям находится на втором месте: при урожайности 70 ц/га и минимальных затратах на производство 102,2 тыс. руб./га характеризуется рентабельностью 50%. Наименее эффективным оказался сорт винограда Мускат белый, который имеет одинаковую цену реализации с сортом Кабарне-Савиньон, но более низкую урожайность (75 ц/га). В результате рентабельность производства этого сорта наименьшая из исследуемых сортов винограда.

Отсюда следует, что на данных почвах целесообразно выращивать в первую очередь виноград сорта Молдова, затем – сорт Саперави. Выращивание сортов винограда Кабарне-Савиньон и Мускат белый может оставаться вполне приемлемым вариантом развития дальнейших планов производства и связей предприятия, поскольку эти сорта рентабельны.

## 5 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА

Программирование урожайности сельскохозяйственных культур предусматривает внесение органических и минеральных удобрений, а также интенсивные методы защиты посевов от сорных растений, вредителей, болезней и полегания. Применение минеральных удобрений, особенно азотных способствует урожайности, однако при систематическом внесении они могут улучшить или ухудшить физико-химические свойства в зависимости от емкости поглощения.

Применение высоких доз удобрений, превышающих потенциальные возможности культуры (сорта), может привести к нежелательным процессам в почве - образованию канцерогенных (нитроамины) веществ и повышению ее токсичности. Поэтому при обработке системы применения удобрений необходимо учитывать предшественников, отзывчивость сортов, способы обработки почвы, почвенно-климатические условия, структуру почвы и другие факторы, способствующие более эффективному использованию удобрений.

Для обеспечения охраны окружающей среды при применении удобрений и пестицидов в каждом хозяйстве должны быть типовые склады для хранения минеральных удобрений и пестицидов; специальные заправочные площадки или растворные узлы: оборудование транспортных средств для перевозки удобрений и пестицидов и т.д.

При работе с гербицидами необходимо соблюдать меры предосторожности, изложенные в инструкции по технике безопасности при хранении, транспортировке и применению пестицидов в сельском хозяйстве. К работе на складах и площадках допускают лиц, прошедших соответствующий инструктаж.

С гербицидами нельзя работать подросткам до 18 лет, беременным женщинам и кормящим матерям, мужчинам старше 55 лет и женщинам старше 50 лет. Во время приготовления растворов и при обработке нельзя курить, принимать пищу или пить воду, а также хранить пищу в одежде, продолжительность работы с гербицидами - не более 6 часов в сутки.

Рабочие должны иметь комбинезоны и из водонепроницаемой ткани, резиновые перчатки, сапоги, защитные очки и респираторы. В дни работ с гербицидами обслуживающий персонал получает бесплатно молоко. Скорость ветра при обработке посевов не должна превышать 5 м/с, на обработанные участки запрещено выходить ранее, чем через 3-5 суток. О предстоящих обработках следует известить за 3-5 дней владельцев посек, находящихся в радиусе 5 км.

Действие гербицидов на центральную нервную систему вызывает нарушения в поведении животных: они теряют

осторожность, появляются на открытых местах, автобусах и железных дорогах, где могут погибнуть. Для защиты окружающей среды гербициды следует вносить в минимальных дозах, сочетая с препаратами, быстро теряющими токсичность.

Значительно расширилось применение биологических средств борьбы с вредителями и болезнями. Один из биологических методов основан на использовании бактерицидных препаратов, вызывающих массовые заболевания и гибель вредных организмов.

Биологическая защита успешно защищает от вредителей и болезней, не причиняя вреда окружающей среде.

## ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

1. Среди рендзин Северного Кавказа особое положение занимают почвы субтропиков средиземноморского типа на границе с суббореальными условиями разной мощности и разной степени скелетности и декарбонизации на элювии известняковых пород (известняки, мергель и их элювий) района Новороссийск-Геленджик. На некарбонатных породах здесь формируются коричневые субтропические почвы.

2. Для рендзин изучаемого района характерно сильное варьирование количественных характеристик таких как: мощность гумусового горизонта (от 10 до 70 см), содержание гумуса (2-14,4%) и его запасов (42-260 т/га). Количественная неоднородность определяется изменчивостью ландшафтно-геоморфологического строения территории и различным земельным использованием. В составе гумуса вниз по профилю доля гуминовых кислот увеличивается. Для оценки гумусового состояния нами впервые применен метод расчета содержания гумуса на мелкоземистую часть почвы, на бескарбонатную массу мелкозема и с учетом скелетности почвенного профиля, что позволяет более объективно оценивать эколого-генетическое состояние почв.

3. Содержание ила в горизонтах практически одинаково, либо имеет тенденцию незначительного увеличения вниз по профилю. Вероятно, относительно молодой возраст почв, малая мощность профиля и высокая интенсивность процесса оглинивания, приводят к накоплению илистых частиц равномерно во всем профиле. Даже верхние горизонты, несмотря на резкую разницу между разрезами в содержании

органического вещества, содержат практически одинаковое количество илистых частиц.

4. На Северном Кавказе эколого-географически, генетически и агроэкологически целесообразно выделять следующие экологические фации рендзин:

- рендзины суббореальных лесов, эволюционирующие в квазиравновесные бурые лесные почвы типичные на северных склонах гор и в бурые лесные ненасыщенные на южных склонах,

- рендзины территорий близких к средиземноморскому климату. В завершающей стадии развития эти почвы в эколого-генетической классификации идентифицируются как род коричневых остаточно-карбонатных почв.

5. Для почв района Новороссийск-Геленджик отмечена высокая биогенность и биологическая активность. Причем, и в рендзинах и в коричневых почвах вниз по профилю биологические показатели снижается очень плавно, что отличают эти почвы от лесных почв других регионов Северного Кавказа, для которых характерно резкое снижение активности ферментов вниз по почвенному профилю. В рендзинах изменение биологических свойств по профилю более плавное, чем в коричневых почвах.

6. На данных почвах целесообразно выращивать в первую очередь виноград сорта Молдова, затем – сорт Саперави. Выращивание сортов винограда Кабарне-Савиньон и Мускат белый может оставаться вполне приемлемым вариантом развития дальнейших планов производства и связей предприятия, поскольку эти сорта рентабельны.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алехин С.Н. Бурые лесные супесчаные почвы Западного Кавказа / С.Н. Алехин и др. // Почвоведение, 1980. – № 6. – С. 27-33.
2. Алиев С.А. Состав органического вещества лесных почв склоны Большого Кавказа разных экспозиций // Почвоведение, 1969. – № 2. – С. 39-48.
3. Ахтырцев В.П. Сравнительная характеристика лесных почв Северо-Западного Кавказа и Среднерусской лесостепи / В.П. Ахтырцев, В.Ф. Вальков // Почвоведение, 1975. – № 2. – С. 5-15.
4. Блажний Е.С. Перегнойно-карбонатные почвы Адыгеи / Е.С. Блажний, И.В. Занин // Труды КСХИ, 1973. – Вып. 70(98). – С. 3-14.
5. Вальков В.Ф. Агропроизводственная группировка почв Краснодарского края // Почвоведение, 1963. – № 3. – С. 71-76.
6. Вальков В.Ф. Об элювиальных и иллювиальных явлениях в лесных почвах Северо-Западного Кавказа // Почвоведение, 1971. – № 11. – С. 3-7.
7. Вальков В.Ф. Генезис почв Северного Кавказа. – Ростов-на-Дону: Изд. Ростовского университета, 1977. – 157 с.
8. Вальков В.Ф. Географические аспекты биологической активности почв Северного Кавказа / В.Ф. Вальков, К.Ш. Казеев, С.И. Колесников // Эколого-географический вестник Юга России, 2000. – № 1. – С. 42-49.
9. Вальков В.Ф. Дерновый процесс почвообразования как глобальное явление / В.Ф. Вальков, К.Ш. Казеев, С.И.

- Колесников // Грунтознание, 2004. – Т. 5. – № 3-4. – С. 5-12.
10. Вальков В.Ф. Справочник по оценке почв / В.Ф. Вальков и др. – Майкоп: Изд-во ГУРИПП Адыгея, 2004. – 236 с.
  11. Вальков В.Ф. Почвы Юга России: классификация и диагностика / В.Ф. Вальков, С.И. Колесников, К.Ш. Казеев. – Ростов н/Д: Изд-во СКНЦ ВШ, 2002. – 160 с.
  12. Вальков В.Ф. Почвенно-экологические аспекты виноградарства / В.Ф. Вальков, А.П. Фиськов. – Ростов н/Д: Изд-во РГУ, 1992. – 112 с.
  13. Вальков В.Ф. Почвы Краснодарского края, их использование и охрана / В.Ф. Вальков и др. – Ростов-на-Дону: Изд. СКНЦВШ, 1996. – 191 с.
  14. Вальков В.Ф. Почвоведение (почвы Северного Кавказа). Учебник для вузов / В.Ф. Вальков, Ю.А. Штомпель, В.И. Тюльпанов. – Краснодар: Изд-во Советская Кубань, 2002. – 720 с.
  15. Виленский Д.Г. Почвоведение. Учебное пособие для университетов. – М.: Изд-во Учпедгиз, 1950. – 383 с.
  16. Гаврилюк Ф.Я. Черноземы Западного Предкавказья. – Харьков: Изд-во ХГУ, 1955. – 136 с.
  17. Гаврилюк Ф.Я. Классификация и генетико-диагностические особенности почв / Ф.Я. Гаврилюк, В.Ф. Вальков, Г.Г. Клименко // В сб.: Научные основы рационального использования и повышение производительности почв Северного Кавказа. – Ростов н/Д: Изд-во РГУ, 1986. – С. 232-268.
  18. Герасимов И.П. Коричневые почвы – сухих лесов и кустарниковых лесостепей // Труды Почвенного института

имени В.В. Докучаева. - Т. 30. - М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1949. - С. 25-31.

19. Герасимов И.П. Коричневые почвы - Главный генетический тип почв средиземноморских (аридных субтропических) областей // Очерки по физической географии зарубежных стран. - М.: Изд-во Географической литературы, 1959. - С. 126-140.
20. Горчарук Л.Г. Изучение и систематика почв Кавказского заповедника // Труды Кавказского гос. заповедника. - Краснодар, 1965. - Вып. 8. - С. 26-31.
21. Горчарук Л.Г. Почвы верхней части лесного пояса Кавказского заповедника // Проблемы лесного почвообразования. - М.: Изд-во Наука, 1973. - С. 129-142.
22. Горчарук Л.Г. Лесные почвы Северного макросклона Большого Кавказа / Л.Г. Горчарук, В.П. Фирсова // Особенности горного почвообразования под пологом леса. - Свердловск, 1978. - С. 89-98.
23. Захаров С.А. О главнейших итогах и основных проблемах изучения почв Грузии // Изд-во Тифлисского политехнического института. - № 1. - 1924. - С. 122-135.
24. Захаров С.А. Главнейшие почвы Черноморского округа и их сельскохозяйственная характеристика // Ежегодник по изучению почв Северного-Кавказа 1928 г. - Т. 2-3. - Труды Сев-Кавк. ассоц. науч.-иссл. ин-тов. - Ростов н/Д, 1929. - № 81. - С 75-108.
25. Захаров С.А. К характеристике высокогорных почв Кавказа. - М., 1974. - 360 с.
26. Зонн С.В. Горно-лесные почвы Северо-западного Кавказа. - М.: Изд-во АН СССР, 1950. - 260 с.

27. Зонн С.В. Особенности почвообразования и главные типы почв Кубы // Генезис и география почв зарубежных стран по исследованиям советских географов. Доклад к IX Международному конгрессу почвоведов. – М.: Наука, 1968. – С. 53-52.
28. Зонн С.В. Современные проблемы генезиса и географии почв. – М., 1974.– 150 с.
29. Карпачевский Л.О. Экологическое почвоведение. – М.: Изд-во ГЕОС, 2005. – 336 с.
30. Классификации и диагностики почв СССР. – М.: Изд-во Колосс, 1977. – 220 с.
31. Классификация и диагностика почв России / Л.Л. Шишов и др. – Смоленск: Ойкумена, 2004. – 342 с.
32. Клименко Г.Г. Материнские породы // В кн.: Почвы Краснодарского края, их использование и охрана. – Ростов н/Д: Изд-во СКНЦ ВШ, 1996. – С. 28-33.
33. Ковда В.А. Основа учения о почвах. – М.: Наука, 1973. – 458 с.
34. Костычев П.А. Почвы черноземной области России. – М.: Изд-во Сельскохоз. литературы, 1949. – 230 с.
35. Кочкин М.А. Водно-тепловой режим почв склонов на Южном берегу Крыма // Гос. Никитск. Ботанический сад. – 1917. – Т. 41. – С 5-14.
36. Кутровский М.А. Гумусное состояние рендзин района Новороссийск-Геленджик / М.А. Кутровский, В.Ф. Вальков // Сборник трудов биолого-почвенного факультета РГУ. – Ростов н/Д: Изд-во Ростиздат, 2005. – С. 172-173.
37. Кутровский М.А. Сравнительная экологическая и генетическая оценка рендзин Северо-Западного Причерноморья и горно-лесных зон Кавказа / М.А.

- Кутровский, В.Ф. Вальков // Труды аспирантов и соискателей Ростовского государственного университета. – Том. XI. – Ростов н/Д: Изд-во РГУ, 2004. – С. 93-94.
38. Кутровский М.А. Изменение ферментативной активности рендзин окрестностей Абрау-Дюрсо при антропогенном воздействии / М.А. Кутровский, А.И. Поляков, К.Ш. Казеев // Сборник трудов II-й научно-практической конференции «Экологические проблемы. Взгляд в будущее». – Ростов н/Д: Изд-во Ростиздат, 2005. – С. 76-78.
39. Малеев В.П. Растительность района Новороссийск – Михайловский перевал и ее отношение к Крыму. – Ялта: Никитский ботанический сад, 1931. – Т. 8. – Вып. 2. – 174 с.
40. Неговелов С.В. Почвы и сады / С.В. Неговелов, В.Ф. Вальков. – Ростов н/Д: Изд-во РГУ, 1985. – 190 с.
41. Прасолов Л.И. Горно-лесные почвы Кавказа // Труды Почвенного института им. В.В. Докучаева. – М., 1947. – С. 25-60.
42. Роде А.А. Почвоведение. – М.-Л.: Изд-во Гослесбумиздат, 1955. – 516 с.
43. Розанов Б.Г. Рендзины и парарендзины // Почвоведение. Типы почв, их география и использование. Учебник для вузов. – М.: Изд-во Высшая школа, 1988. – С.22-27.
44. Самойлова Е.М. Коричневые почвы // Почвоведение. Типы почв, их география и использование. Учебник для вузов. – М.: Высшая школа, 1988. – С. 112-117.
45. Сергин С.Я. Климат и природопользование Краснодарского Причерноморья / С.Я. Сергин, Е.А. Яйли, С.Н. Цай, И.А. Потехина. – С.-Пб.: РГМУ, 2001. – 188 с.

46. Сибирцев Н.М. Избранные сочинения // Почвоведение. - Т. 1. - М.: Изд-во сельскохозяйственной литературы, 1951. - 471 с.
47. Справочник по климату СССР. Температура воздуха и почвы. - Л: Гидрометеоиздат, 1966. - Вып. 13. - Ч. II. - 492 с.
48. Троицкий А.И. Почвы предгорных районов Краснодарского края // Почвы предгорных районов Краснодарского края и их освоение под культуру чая. - М.: Изд-во АН СССР, 1960. - С. 41-103.
49. Фридланд В.М. Почвы высокогорий Кавказа // Генезис и география почв. - М.: Изд-во Наука, 1966. - С. 43-82.
50. Яковлев С.А. Почвы и грунты по линии Армавир-Туапсинской железной дороги. - С.-Пб., 1914. - 125 с.