

УДК 634.1

UDC 634.1

06.00.00 Сельскохозяйственные науки

Agricultural sciences

**ИЗУЧЕНИЕ ВОДНОГО РЕЖИМА ПОЧВ НА
ВИНОГРАДНЫХ НАСАЖДЕНИЯХ АНАПО-
ТАМАНСКОЙ ПОДЗОНЫ****STUDY OF SOIL WATER REGIME ON
VINEYARDS OF ANAPA - TAMAN SUBZONE**

Лукьянов Алексей Александрович

Lukyanov Alexey Aleksandrovich

к.с.-х.н.

Cand. Agr. Sci.

РИНЦ SPIN-код: 4695-0421

RSCI SPIN-code: 4695-0421

*Федеральное государственное бюджетное
научное учреждение Анапская зональная опытная
станция виноградарства и виноделия
СКЗНИИСиВ,**Federal State Budget Scientific Institution Anapa
Zonal Experimental Station of Viticulture and
Winemaking North Caucasian Regional Research
Institute of Horticulture and Viticulture,**353456 Россия, Краснодарский край, г-к Анапа,
Пионерский проспект 36**353456, Russia, Krasnodar region, Anapa, Pioneer
avenue 36**E-mail: azosviv@mail.ru**E-mail: azosviv@mail.ru*

Одним из лимитирующих факторов получения высоких урожаев на виноградных насаждениях Анапо-Таманской подзоны с хорошим качеством является влага. Виноградное растение хорошо приспособляется к ограниченному количеству влаги в почве. Проникновение корней вглубь почвенных горизонтов может достигать 5-6 метров при условии умеренной плотности почвы и отсутствия лимитирующих факторов, таких как грунтовая вода и наличие предельного содержания токсичных легкорастворимых солей. В ходе математической обработки данных установлена тенденция увеличения среднегодовой нормы осадков в период с 1932 г. по 2015 г. В годы, когда сумма осадков за год превышает среднемноголетние показатели, ключевое количество осадков выпадает в летние месяцы в виде ливневых и на ограниченной местности. Среднемноголетняя сумма осадков в период с 1932 по 2015 гг. составила 519 мм, минимум отмечен в 2002 г. (324 мм), максимум – в 1981 г. (800 мм). Несмотря на общую тенденцию увеличения среднегодового количества осадков по годам, в почве наблюдается дефицит влаги. Проведенный учет динамики влагонакопления в почве в 2015-2016 гг. свидетельствует об отсутствии запасов влаги. Оптимальные значения влажности почвы наблюдались лишь в мае и июне, и только для полутораметрового слоя почвы. В фазу роста и созревания ягод (июль, август, сентябрь) влажность почвы была намного ниже допустимых значений, что сравнимо с уровнем влажности завядания. Для получения стабильного качественного виноградного сырья необходимо уделять больше внимания водно-воздушному режиму почвы

One of the limiting factors to obtain high yields of grape plantations in Anapa-Taman subzones with good quality is moisture. Grape plant adapts well to a limited amount of moisture in the soil. The penetration of roots deep into the soil horizons may reach 5-6 meters, provided with a moderate density of the soil and the lack of limiting factors such as the presence of ground water and limiting the content of toxic soluble salts. In the course of mathematical data processing we have established a trend of increasing average annual rate of precipitation in the period from 1932 to 2015. In the years when the amount of precipitation for the year exceeds the average long-term performance, the key amount of precipitation in the summer months in a downpour and in a limited area. Average annual amount of precipitation in the period from 1932 to 2015 was 519 mm, the minimum was recorded in 2002 (324 mm), the maximum - in 1981 (800 mm). Despite the general trend of increasing average annual rainfall over the years, moisture deficit is in the soil. Accounting of moisture saving dynamics in the soil in the 2015-2016's indicates the absence of moisture reserves. Optimal soil moisture values were observed only in May and June, and only half meter layer of soil. In the phase of growth and ripening berries (July, August, September) soil moisture content was much lower than the permissible value, which is comparable with the level of wilting point. For the stable-quality grape raw materials it is necessary to pay more attention to the water and the air regime of the soil

Ключевые слова: ПОЧВА, ОСАДКИ, ВЛАГА,
ВИНОГРАДНЫЕ НАСАЖДЕНИЯ,
КОЭФФИЦИЕНТ УВЛАЖНЕНИЯ

Keywords: SOIL, PRECIPITATION, MOISTURE,
GRAPE PLANTINGS, MOISTURIZING FACTOR

Одним из лимитирующих факторов получения высоких урожаев с

хорошим качеством на виноградных насаждениях является влага.

Вода, подобно теплу и свету, занимает одно из первых мест среди факторов обуславливающих рост и развитие растений. Она является составной частью самого растения, особенно молодых, зеленых органов. Исследователи Г.Т. Болгарев [3], Р. Библь [2], Ф.Ф. Давитая [5] и другие отмечают, что в растении 60-80% общего веса составляет вода. Без воды не возможно усвоение растением из почвы элементов питания, так как в растении она служит в качестве растворителя и средства перемещения питательных веществ. Благодаря воде растворяется углекислый газ, высвобождается кислород, происходит обмен веществ, обеспечивается нужная температура растения. Вода, как указывает, К.Н. Креб [12], является единственным средством связи между растением и внешними условиями, а также средством перемещения веществ внутри самого растения.

Отмечая значение влаги в жизни растений, Л.Н. Нечаев [8] пишет, что при недостатке влаги уменьшается потребность в свете и тепле, и наоборот. Кроме того, недостаток влаги в почве, по А.С. Мержаниану [7], Л.В. Колесник [6] задерживает рост побегов винограда, гроздей и ягод, снижает урожайность текущего и будущего года. По мнению авторов, оптимальное количество осадков должно находиться в пределах от 600 до 800 мм в год. По данным М.С. Гнатышина [4], В.Г. Унгурия [11] и других авторов влажность почвы в пределах 70% от ППВ способствует нормальному росту побегов, лучшему наливу ягод и накоплению сахара, хорошему вызреванию побегов. Нарушение баланса пагубно сказывается на его состоянии, однако, виноградное растение хорошо приспособляется к ограниченному количеству влаги в почве. Проникновение корней вглубь почвенных горизонтов может достигать 5-6 метров при условии умеренной плотности почвы и отсутствия лимитирующих факторов, таких как грунтовая вода и наличие предельного

содержания токсичных легкорастворимых солей. Так, на рисунке 1 представлена фотография горизонтального среза почвы на глубине двух



Рисунок 1 – Горизонтальный срез почвы, глубина 2 метра

метров, где отчетливо видна густая сеть корневых ходов диаметром 4-6 мм вертикально уходящих в глубь почвенных горизонтов.

Анапо-таманская подзона, согласно литературным данным, по совокупности климатических и местных физико-географических условий относится к северо-западной Черноморской провинции. Основным фактором, определяющим местные климатические условия, является взаимодействие морского влажного климата Черного моря, прилегающих лиманов и сухого континентального климата с северо-востока.

По количеству выпадающих осадков территория относится к зоне неустойчивого и недостаточного увлажнения (сумма осадков составляет 436-452 мм в год, коэффициент увлажнения $KУ=0,25-0,35$). Осадки кратковременные и носят преимущественно ливневый характер. Сумма осадков за период активной вегетации составляет 200-250 мм. Осадки осенне-зимне-весеннего периода создают запасы влаги в почве на весь период вегетации винограда. Также стоит отметить благоприятные моменты, способствующие в какой-то степени преодолению засушливости

климата. Это, мягкая зима, благодаря которой большая часть осадков осенне-зимнего периода усваивается почвой, а во-вторых - возможность обеспечения влагой верхних горизонтов почвы за счет конденсационных процессов (до 90 мм за год). Конденсации влаги в почвах способствует высокая влажность приморского воздуха и рыхлость плантажированных почв [1].

В ходе математической обработки данных установлена тенденция увеличения среднегодовой нормы осадков в период 1932 г. по 2015 г. При анализе суммы осадков за вегетационный период (с апреля по сентябрь) также видна тенденция роста (рисунок 2). Исследователи В.С. Попова, А.В. Бондарь, Е.А. Черников также отмечают, что количество сухих лет уменьшается и в Анапо-Таманской зоне постепенно нарастает гумидность климата [9].

Сумма осадков является одной из основной характеристик климата местности на основании чего делаются выводы по урожайности и приоритета выбора сельхоз культуры. Анализ данных показывает, что во влажные годы, когда сумма осадков за год превышает среднемноголетние показатели, ключевое количество осадков выпадает в летние месяцы в виде ливневых осадков на ограниченной местности. Так, в 1996, 2000, 2002 и 2013 годах выпало чрезмерное количество осадков соизмеримое со стихийным бедствием, при этом была отмечена тенденция снижения осадков в период с августа по сентябрь. Среднемноголетняя сумма осадков за годы в период с 1932 по 2015 составляет 519 мм (таблица 1), минимум отмечен в 2012 г. и составил 324 мм, максимум зафиксирован в 1981 г. и составил 800 мм. По данным Всемирной метеорологической организации, 2012 год оказался одним из самых жарких более чем за полтора века наблюдений, начатых в 1850 году; год вошёл в десятку самых жарких. Он также стал двадцать седьмым подряд годом с температурой выше средней за историю измерений. На территории России эти явления обусловили небывалые до этого по масштабам аномальную жару и засуху [13].

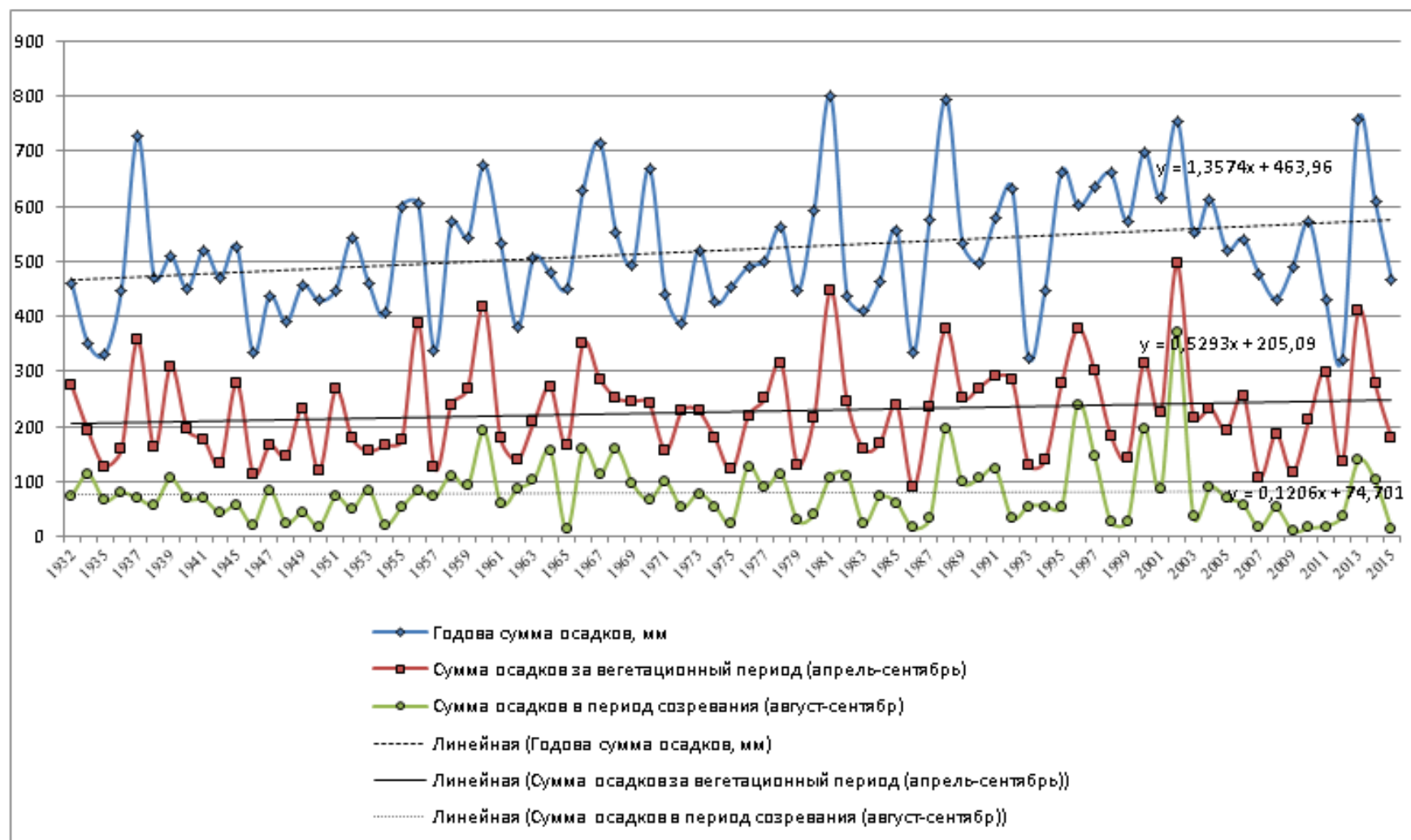


Рисунок 2- Количество осадков по годам и периодам, мм (1932 - 2015 гг.)

Таблица 1 - Статистические данные суммы годовых осадков за период 1932-2015 гг.

Кол-во лет	Среднее	Доверит. -95,0%	Доверит. +95,0%	Геометр. Среднее	Гармонич. Среднее	Минимум	Максимум	Дисперс.	Стд. откл.	Станд. Ошибка
81	519	494	544	507	495	324	800	12732	112	12,5

Количество засушливых лет с годовой суммой осадков ниже 350 мм составляет 7 л., что соответствует 8,6 % от всех анализируемых лет. Количество влажных лет с годовой суммой осадков выше 650 мм составляет 11 лет, что соответствует 13,5 % от всех проанализированных лет (таблица 2, рисунок 3).

Таблица 2 - Таблица частот «годовая сумма осадков» по годам 1932-2015

Chi-Square test=0.98063, df=2 (adjusted), p=0.61243

Осадки, мм	Частота	Процент допуст.
$x \leq 350$	7	8,6
$350 < x \leq 450$	16	19,7
$450 < x \leq 550$	28	34,5
$550 < x \leq 650$	19	23,4
$650 < x$	11	13,5

На основании анализа многолетних данных и данных представленных на рисунке 3 можно сделать вывод, что в период 1932-2015 гг. повторяемость «влажных» лет выше чем «сухих». Однако, периодически бывают годы имеющие высокие показатели по сумме годовых осадков за счет кратковременных осадков ливневого характера, но не пополняющие запасов влаги в почве. Также имеет место локальность, летние ливневые осадки выпадают на ограниченной территории, не захватывая всю территорию местности. В связи, с чем показания по количеству осадков с основных метеопостов не отражают реальной картины по всей территории района в годы с суммой осадков выше среднемноголетних.

Несмотря на общую тенденцию увеличения среднегодового количества осадков по годам, в почве наблюдается дефицит влаги. Так в

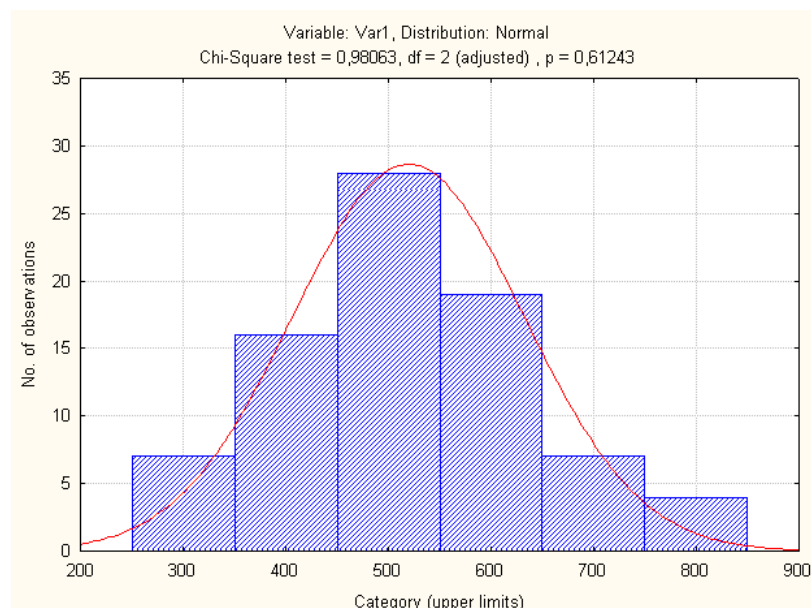


Рисунок 3 - График распределения частот лет по классам: годы сухие, засушливые, среднестатистические, влажные и очень влажные (за период 1932-2015 гг.)

осенне-зимний период 2015-2016 гг. на основании метеоданных выпало достаточное количество осадков (рисунок 4). Однако, проведенный учет динамики влагонакопления в почве свидетельствует о почти полном отсутствии запасов влаги. Оптимальные значения отмечены в мае и июне и только для полутораметрового слоя почвы. В фазу роста и созревания ягод (июль, август, сентябрь) влажность почвы была намного ниже допустимых значений, что сравнимо с уровнем влажности завядания (таблица 3).

Таблица 3 - Результаты учета влаги почвы 2015-2016 гг. (Определение влажности почвы осуществлялось весовым методом ГОСТ 28268-89)

Глубина отбора проб, см	09.10.2015		05.05.2016		08.06.2016		07.07.2016		05.08.2016		06.09.2016		10.10.2016		НВ*, % от веса почвы	ПВ**, % от веса почвы
	% от веса почвы	% от НВ	% от веса почвы	% от НВ	% от веса почвы	% от НВ	% от веса почвы	% от НВ	% от веса почвы	% от НВ	% от веса почвы	% от НВ				
0-50	10,51	52	17,2	86	16,3	81	11,5	57	9,1	45	7,4	37	10,2	51	20,1	46,8
50-100	9,19	40	12,6	54	14,8	64	12,4	53	9	39	9,3	40	8,7	38	23,2	54
100-150			9,8	45	11,4	52	9,5	43	8,1	37	8,5	39	8,4	38	21,9	51
150-200	10,47	48	10	46	9,2	42	9,4	43	8,6	39	8,9	41	9,2	42	21,8	50,8

*НВ (наименьшая влагоемкость) – наибольшее количество воды, которое может удерживать почва после стекания гравитационной влаги.

**ПВ (полная влагоемкость) – это максимальное количество воды, которое может вместить почва в состоянии полного насыщения влагой.

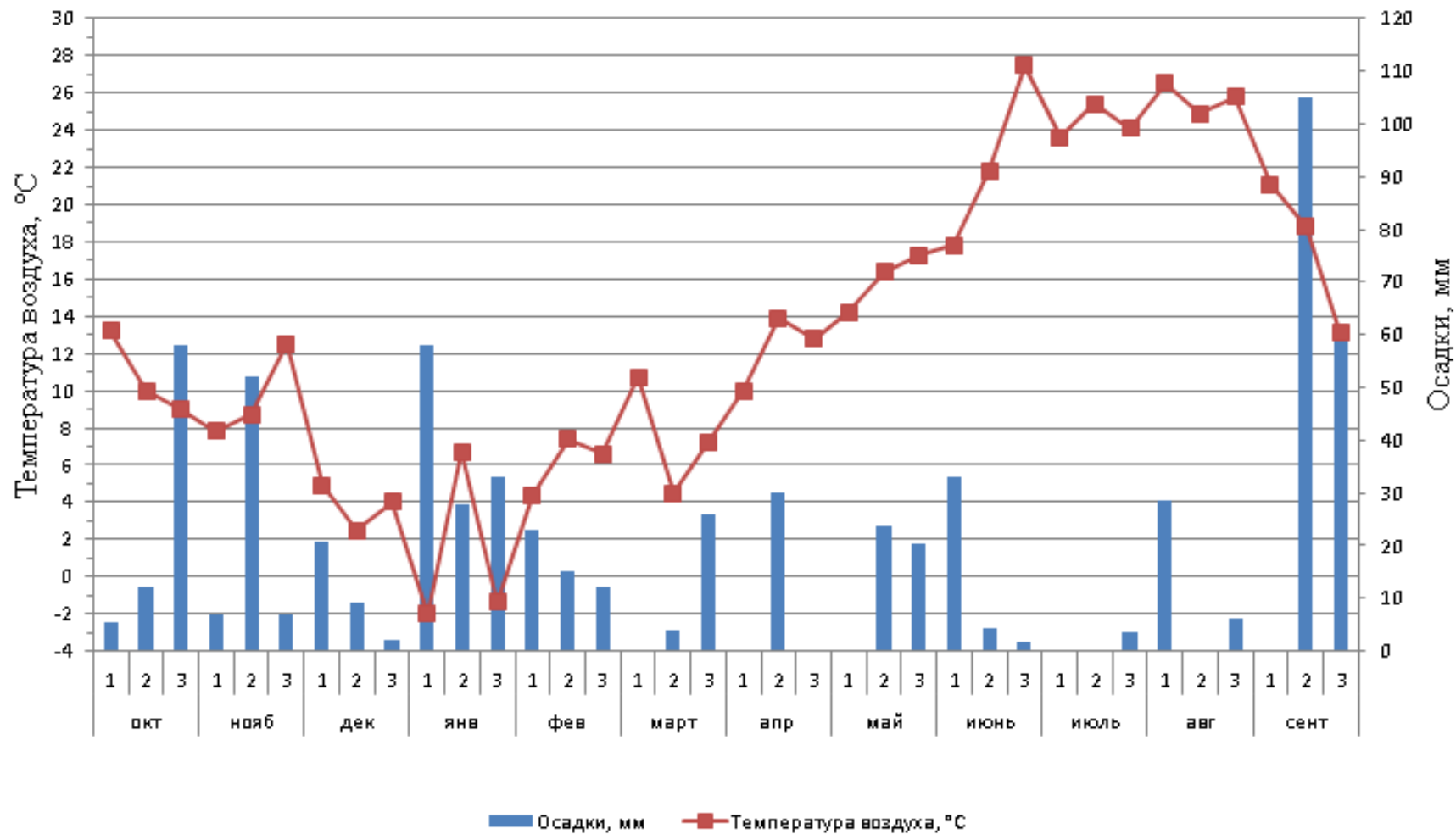


Рисунок 4 – Климатические показатели 2015-2016 гг (по данным интернет метеостанции iMETOS от PESSL INSTRUMENTS GMBH, г-к Анапа)

Так же из данных представленных в таблице 3 видно, что в почве не было накоплено достаточных запасов влаги в зимний период, так как показатель в мае на уровне двух метров почти равен влажности почвы в октябре предыдущего года.

Для хорошего развития и плодоношения винограда запасы влаги в корнеобитаемом слое должны составлять не менее 60-80 % от НВ. По фазам роста потребность растений в почвенной влаги неодинакова. Наилучший уровень влажности почвы в период сокодвижения, распускания почек, роста побегов и соцветий, а также цветения соответствует количеству влаги, равному 95-75% НВ, в фазу роста ягод – 85-75% НВ, созревание ягод и листопад – 80-60% НВ [10]. Произведенные замеры влажности почвы показывают что, водный баланс почвы в целом был критическим.

Выводы. Не смотря на засушливую погоду последних лет, анализ многолетних данных показывает увеличение годовой суммы осадков. Также возросли риски возникновения сильной засухи в период созревания винограда (август - сентябрь), большую опасность создают сильные ливни, приходящие на смену засухи. Осадки, имеющие ливневый характер не успевают впитываться в уплотненную почву, что приводит к развитию эрозионных процессов на виноградниках. В этой связи для получения стабильного качественного виноградного сырья необходимо уделять больше внимания водно-воздушному режиму почвы для обеспечения накопления зимних осадков и сохранение влаги в летний период. При выпадении ливневых осадков почва должна обладать достаточной фильтрационной способностью, чтобы не допустить развития водной эрозии и переувлажнения корнеобитаемого слоя почвы.

Литература

1. Агроклиматические ресурсы Краснодарского края.- М.: Гидрометеиздат, 1975. – 276 с.
2. Библь, Р. Цитологические основы экологии растений: пер. с нем. / Под ред. В.Я. Александрова. - М.: Мир, 1965. – 463 с.
3. Болгарев, П.Т. Влияние условий среды на корневую систему винограда / П.Т. Болгарев // Тр. Крымского с.-х. ин-та им. М.И. Калинина. - Симферополь, 1952. - Т. 3. – С. 5-78.
4. Гнатышин, М.С. Теплообеспеченность винограда на разных почвах // Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии. – 1971. – №3. – С. 17-20.
5. Давитая, Ф.Ф. Исследование климатов винограда в СССР и обоснование их практического использования / Ф.Ф. Давитая. – М.-Л.: Гидрометеиздат, 1952. – 304 с.
6. Колесник, Л.В. Виноградарство / Л.В. Колесник. - Кишинев: Карта Молдовеняскэ, 1968. – 440 с.
7. Мержаниан, А.С. Виноградарство / А.С. Мержаниан. – М.: Колос, 1967 – 464 с.
8. Нечаев, Л.Н. Виноград – качество, переработка, хранение / Л.Н. Нечаев. – Ростовское книжное издательство, 1966. – 236 с.
9. Попова, В.П. Вторичное засоление почв виноградников Анапо-таманской зоны / В.П. Попова, А.В. Бондарь, Е.А. Черников // Научные труды ГНУ СКЗНИИСиВ. – 2014. – Т.6. – С. 18-24.
10. Потапенко, Я.И. Виноградарство / Я.И. Потапенко, А.Д. Лукьянов, М.А. Лазаревский [и др.]. – М.: Сельхозгиз, 1960. – 614 с.
11. Унгурян, В.Г. Почва и виноград / В.Г. Унгурян. – Кишинев: Штиинца, 1979.- 212 с.
12. Kreeb K. ökophysiologie der Pflanzen. — Jena, 1974. - 211 s.
13. [https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%B6%D0%B0%D1%80%D0%B0_%D0%B2_%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8_\(2012\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%B6%D0%B0%D1%80%D0%B0_%D0%B2_%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8_(2012)).

References

1. Agroklimaticheskie resursy Krasnodarskogo kraja.- M.: Gidrometeoizdat, 1975. – 276 s.
2. Bibl', R. Citologicheskie osnovy ehkologii rastenij: per. s nem. / Pod red. V.YA. Aleksandrova. - M.: Mir, 1965. – 463 s.
3. Bolgarev, P.T. Vliyanie uslovij sredy na kornevuyu sistemu vinograda / P.T. Bolgarev // Tr. Krymskogo s.-h. in-ta im. M.I. Kalinina. - Simferopol', 1952. - T. 3. – S. 5-78.
4. Gnatyshin, M.S. Teploobespechennost' vinograda na raznyh pochvah // Sadovodstvo, vinogradarstvo i vinodelie Moldavii. – 1971. – №3. – S. 17-20.
5. Davitaya, F.F. Issledovanie klimatov vinograda v SSSR i obosnovanie ih prakticheskogo ispol'zovaniya / F.F. Davitaya. – M.-L.: Gidrometeoizdat, 1952. – 304 s.
6. Kolesnik, L.V. Vinogradarstvo / L.V. Kolesnik. - Kishinev: Kartya Moldovenyaskeh, 1968. – 440 s.
7. Merzhanian, A.S. Vinogradarstvo / A.S. Merzhanian. – M.: Kolos, 1967 – 464 s.
8. Nechaev, L.N. Vinograd – kachestvo, pererabotka, hranenie / L.N. Nechaev. – Rostovskoe knizhnoe izdatel'stvo, 1966. – 236 s.
9. Popova, V.P. Vtorichnoe zasolenie pochv vinogradnikov Anapo-tamanskoj zony /

V.P. Popova, A.V. Bondar', E.A. Chernikov // Nauchnye trudy GNU SKZNIISiV. – 2014. – Т.6. – С. 18-24.

10. Potapenko, YA.I. Vinogradarstvo / YA.I. Potapenko, A.D. Luk'yanov, M.A. Lazarevskij [i dr.]. – М.: Sel'hozgiz, 1960. – 614 s.

11. Unguryan, V.G. Pochva i vinograd / V.G. Unguryan. – Kishinev: SHtiinca, 1979.- 212 s.

12. Kreeb K. ökophysiologie der Pflanzen. — Jena, 1974. - 211 s.

13. [https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%B6%D0%B0%D1%80%D0%B0_%D0%B2_%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8_\(2012\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%B6%D0%B0%D1%80%D0%B0_%D0%B2_%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8_(2012)).