

Температурные условия развития винограда в северном Подмосковье. Аспекты 2015 г.

Сопин А.И., к.т.н., член МОИП

(Солнечногорский район, Московская область)

1.Общая часть.

Из многолетних исследований ученых известно, что для выращивания винограда важнейшими являются следующие климатические параметры: освещенность, температура воздуха и почвы, влажность воздуха и почвы.

Об освещенности в регионе Подмосковья говорить не приходится: самые длинные периоды солнечной инсоляции у нас составляют более 17 час в сутки. А вот тепла, так необходимого для развития виноградной лозы, – совсем немного.

Напомню, что вегетация винограда начинается, когда температура почвы в горизонтах залегания корней приближается к 8-10*С у европейско-азиатских сортов и 6-8*С у амурско-европейских и американо-европейских сортов.

Почки же начинают распускаться при среднесуточной температуре воздуха 8-12*С, а вегетация происходит наиболее эффективно в диапазоне среднесуточных температур 25-30*С.

Понятно, что такие высокие значения температур в нашем регионе достичь чрезвычайно сложно и поэтому наиболее рациональным способом выращивания винограда является его культивирование в теплице. Там можно смоделировать почти весь

спектр условий для оптимального выращивания винограда от очень ранних до средне-поздних сортов.

В открытом грунте(ОГ) также существуют широкие возможности успешного выращивания винограда, но здесь все сложнее: нужен подбор очень ранних и ранних сортов. К тому же нужно применять специальные приемы увеличения суммы активных температур(САТ) участка, а также регулировать укрытие от нередких в нашей местности в мае-июне возвратных заморозков.

2. Постановка задачи

Оценка температурного режима воздуха и почвы может быть проведена различными способами, в том числе и инструментальными методами.

С этой целью нами были изготовлены датчики температуры на основе термисторов. Зная зависимость показаний этих датчиков в терминах сопротивления, легко перевести измеряемые показания в градусы. Важно произвести калибровку датчиков по образцовым средствам измерения в предполагаемом диапазоне исследований. В нашем случае калибровка была проведена в диапазоне температур $-34^{\circ}\text{C} \dots +50^{\circ}\text{C}$.

Датчики, в зависимости от целей исследования, устанавливались в почву на рекомендованную Росгидрометом глубину(0,20,40,60,80 и 100 см). Поскольку корни виноградного растения в нашем регионе в основном залегают в горизонтах 0...40 см, особое внимание уделялось этим глубинам установки датчиков.

В теплице датчики устанавливались на глубину 0...40 см, а в ОГ на глубину 0...100 см в виноградном ряду, по оси ряда.

Датчиками также контролировалась температура в воздухе временных пленочных укрытий и в зимнее время – под стационарным зимним укрытием. Важно также и время проведения измерений: согласно рекомендациям метеорологов температура

почвы должна измеряться в наиболее теплое время дня – с 14-00 до 16-00.

Измерение температур воздуха и почвы в зимнее время также имеют свою специфику.

3. Температура почвы и воздуха в вегетационный период 2015 г

Датчики были установлены в почве весной, как только позволила долго оттаивавшая подмосковная земля – 19 апреля.

В апреле динамика нагрева почвы в апреле представлена на Рис.1

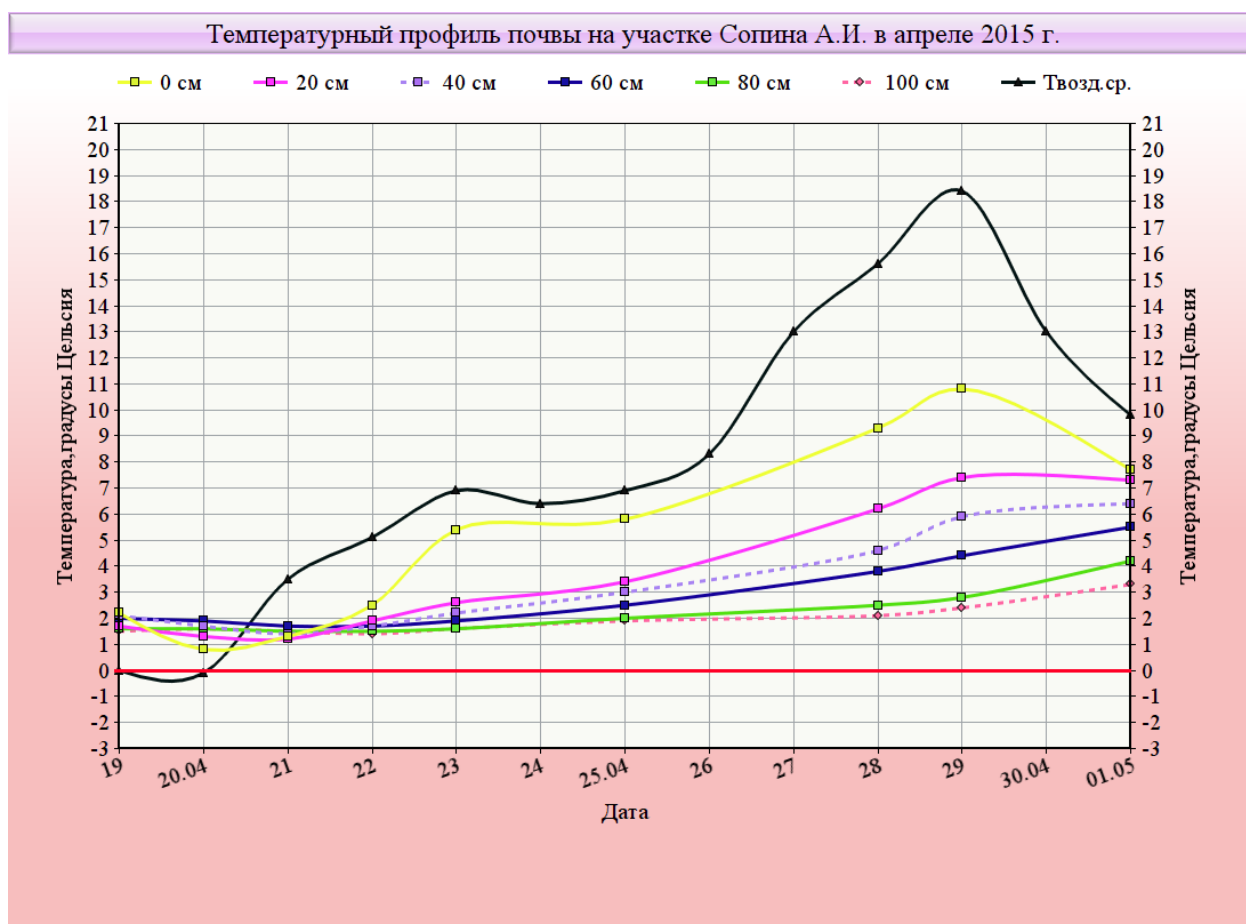


Рис.1 Температурный профиль почвы в апреле 2015г.

Отметим, что дифференциация температур по горизонтам началась после 22 апреля, когда средняя температура воздуха превысила отметку +5*С. В дальнейшем соблюдалось правило,

что нижние слои холоднее вышележащих. Это так называемый летний ход температуры почвы и такое явление имело место вплоть до инверсии температур в октябре 2015 г.

Май 2015 года прошел под знаком быстрого прогресса почвы, вегетации винограда и начала цветения в самом конце месяца на самом раннем сорте – Сомерсет сидлис. Надо отметить, что погодные условия апреля мая задержали начало цветения более, чем на неделю. Сказалось медленное оттаивание почвы в апреле (только 19 апреля), а также климатические условия мая текущего года.

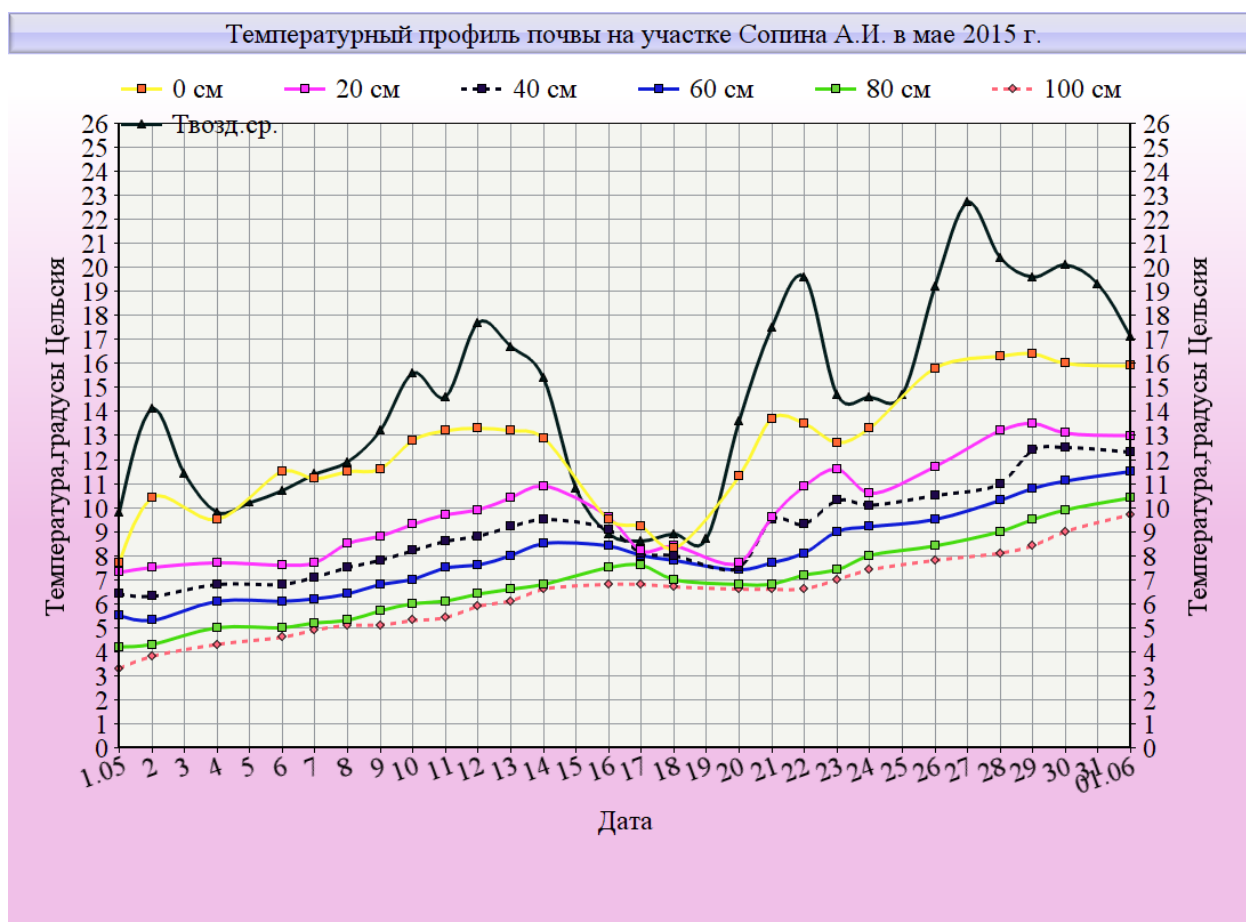


Рис.2 Температурный профиль почвы в мае 2015 г.

Май сразу начал подъем температуры во всех горизонтах, лопнули почки винограда и началась вегетация. Но в третьей декаде мая случился провал как в температуре воздуха, так и в почве во всех горизонтах. Вегетирующие растения винограда

получили сильнейший стресс: ведь порой температура опускалась до $+5^{\circ}\text{C}$ при 19 мм осадков три дня подряд.

Такое охлаждение воздуха и почвы в корнеобитаемом слое привело к значительной задержке вегетации, а также, как следствие, и цветения. Первым зацвел Сомерсет сидлис 31 мая, хотя его обычные сроки начала цветения всегда укладывались в 20...23 мая.

Даже серьезное потепление в третьей декаде мая не до конца выправило ситуацию – задержка привела к потере темпа вегетации и сроков цветения. В итоге в мае почва прогрелась недостаточно – не выше $+13^{\circ}\text{C}$ в корнеобитаемых горизонтах.

Эстафету мая перехватил **июнь**. И, хотя он и был весьма капризным в плане перемены погоды, по статистике он стал теплее среднестатистического на $+1^{\circ}\text{C}$.

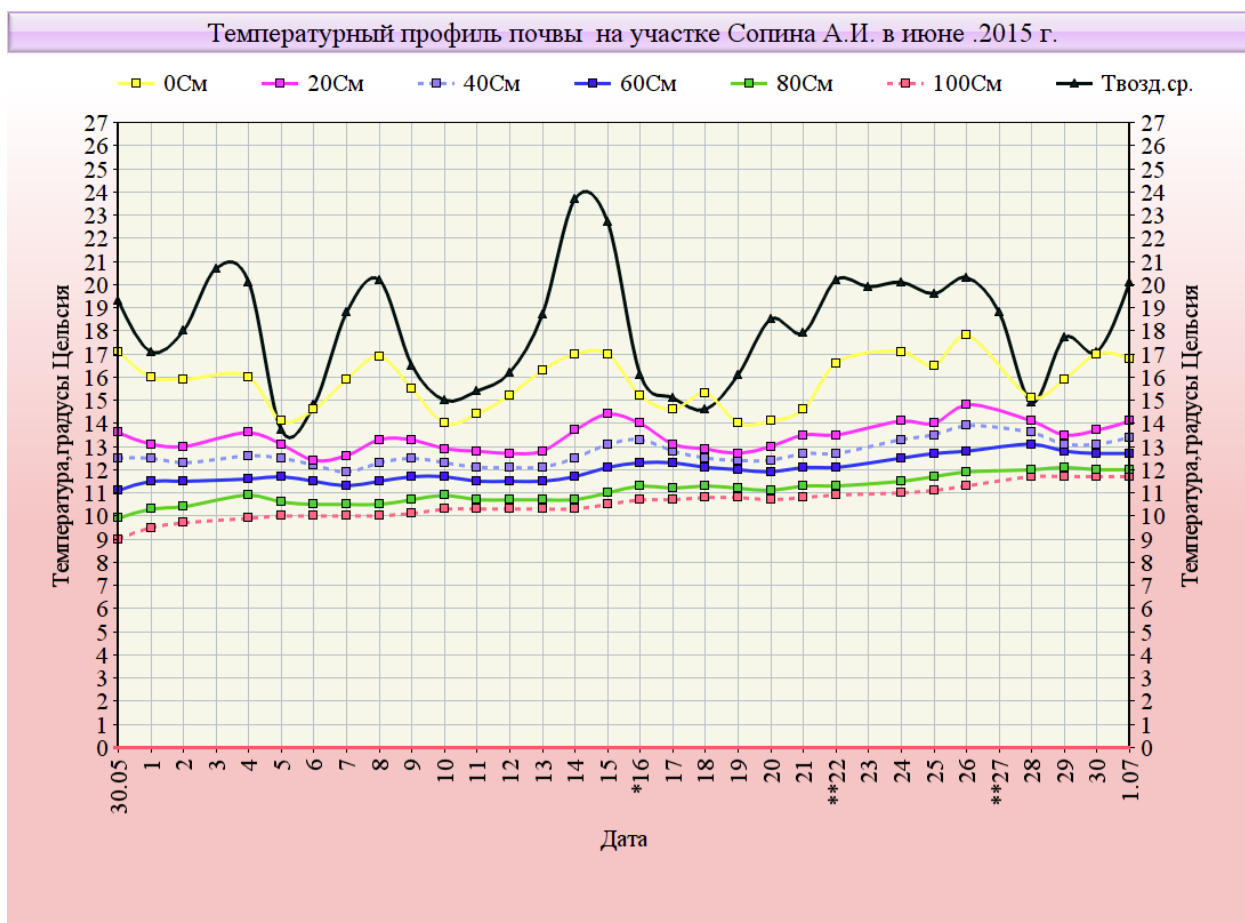


Рис.3 Температурный профиль почвы в июне 2015 г.

Однако, нам важна не сухая статистика хода температур, а реакция винограда на эти скачки. Как видно из Рис.3, температурные минимумы и максимумы менялись часто и с довольно значительной амплитудой: от $+7,8^{\circ}\text{C}$ (18 июня) до $+28,6^{\circ}\text{C}$ (14 июня). В периоды снижения температуры виноградное растение испытывает стресс и ростовые процессы сильно замедляются.

Кроме того отметим, что дожди в июне 2015 г. были распределены крайне неравномерно и три основных дня осадков пришились на 16 июня (11 мм), 20 июня (32 мм) и 27 июня (28 мм).

В целом же июнь выполнил норму осадков на 118%. Это тоже сказалось на температуре почвы – в корнеобитаемых горизонтах «20 См» и «40 См» за месяц температура поднялась на $+0,2^{\circ}\text{C}$ и $+1^{\circ}\text{C}$ соответственно. Это мало и результатом стало затягивание сроков цветения всех сортов винограда.

Окончательно начало самого запоздалого цветения винограда наблюдалось у меня на ГФ Шуня – 30 июня. Немногим раньше начали цвести и другие сорта: Алекса ранняя, Кишмиш 342, Вишневый – все они зацвели в самом конце месяца.

Самый теплый месяц года - **июль** (норма среднемесячной температуры $+19,2^{\circ}\text{C}$), оказался дождливым (выпало 141% от месячной нормы), а минимальная температура 13 июля составляла 9°C . Прошедшие дожди в середине и конце месяца не позволили также подняться температуре почвы в корнеобитаемом слое выше 15°C .

Серьезный провал по средней температуре воздуха не позволил почве прогреться до более высоких значений и в течение месяца температура в горизонте «20 См» оставалась в пределах $+14...+15^{\circ}\text{C}$, что, безусловно, является очень низкой температурой для развития корневой системы винограда. Между отметками $+13...+14^{\circ}\text{C}$ находилась температура и в горизонте «40См». На

глубине 100 см температура в этом сезоне отмечалась в июле и она не превысила +12,3*С.

В целом месяц был на 0,9*С холоднее среднестатистического и это сказалось на развитии винограда – оно еще более затянулось. В период значительного снижения температуры(середина месяца)

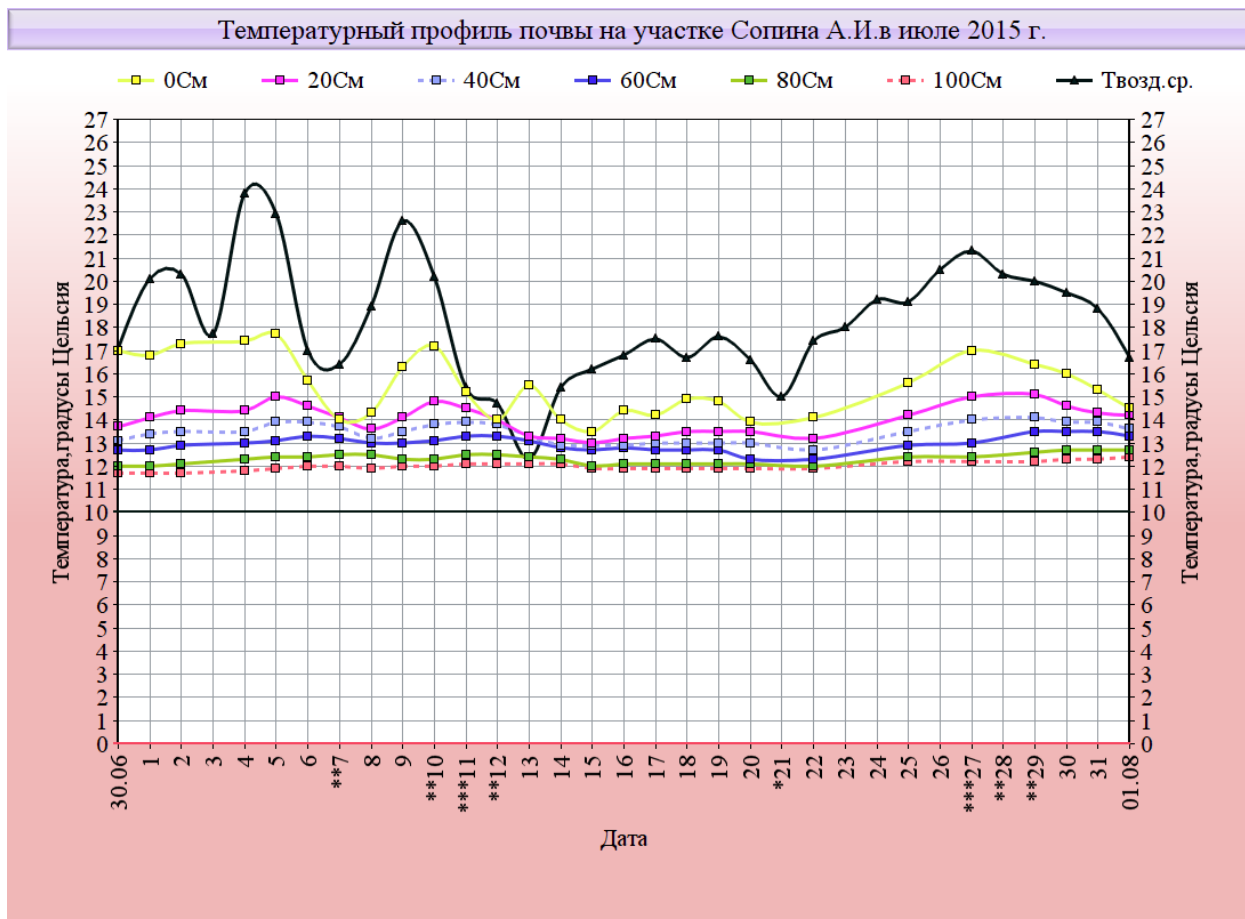


Рис.4 Температурный профиль в июле 2015 г.

даже коронки на виноградном растении разогнулись, что является первым признаком остановки роста куста в целом. Это, в свою очередь, явилось причиной дальнейшего затягивания процессов созревания ягод и лозы.

Август прошлого года начался с довольно оптимистичных цифр температуры воздуха и почвы.

Первая неделя была на достаточно среднем уровне, но во второй неделе воздух прогрелся до средней температуры +24*С, а температура почвы поднялась на отметке «20 См» до +14,7*С. А 9

августа вообще состоялся рекорд месяца августа в 2015 году – воздух прогревался до $+31,3^{\circ}\text{C}$

Но погода этого года была бы сама не своя, если бы не подготовила очередной сюрприз в виде падения температуры воздуха(а, следовательно, и почвы) во второй половине месяца .В некоторые дни, например 25 августа, температура воздуха падала до $+6,7^{\circ}\text{C}$.

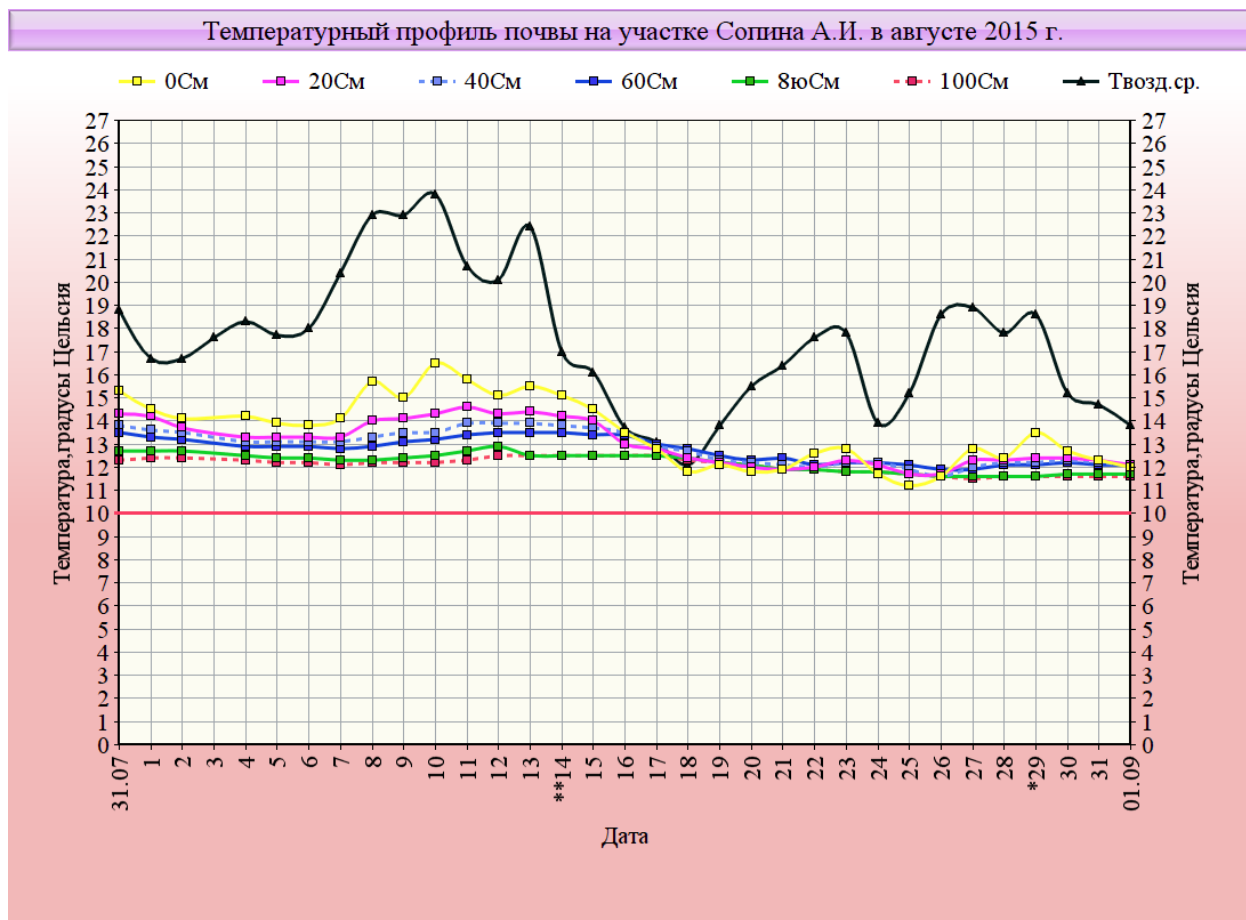


Рис.5 Температурный профиль в августе 2015 г.

Похолодание произошло в самый знаменательный период жизни виноградного растения – на стадии созревания винограда. С десятых чисел августа температура почвы начала неуклонно снижаться: сказались оба фактора – снижение среднесуточной температуры воздуха и заметное сокращение светового дня.

Характерной особенностью второй половины августа стало сближение температуры почвы во всех горизонтах. Временами ход

кривых демонстрировал инверсию, т.е. нижние слои оставались прогретыми дольше, чем верхлежащие горизонты. Обычно такое явление отмечается в конце сентября – октябре, но этот август продемонстрировал аномальный ход температур в почвенных горизонтах. Это не могло не вызвать ответную реакцию виноградного растения: его рост приостановился, вызревание ягод тоже затянулось.

Укрупненный ход развития этой аномалии представлен на Рис.6

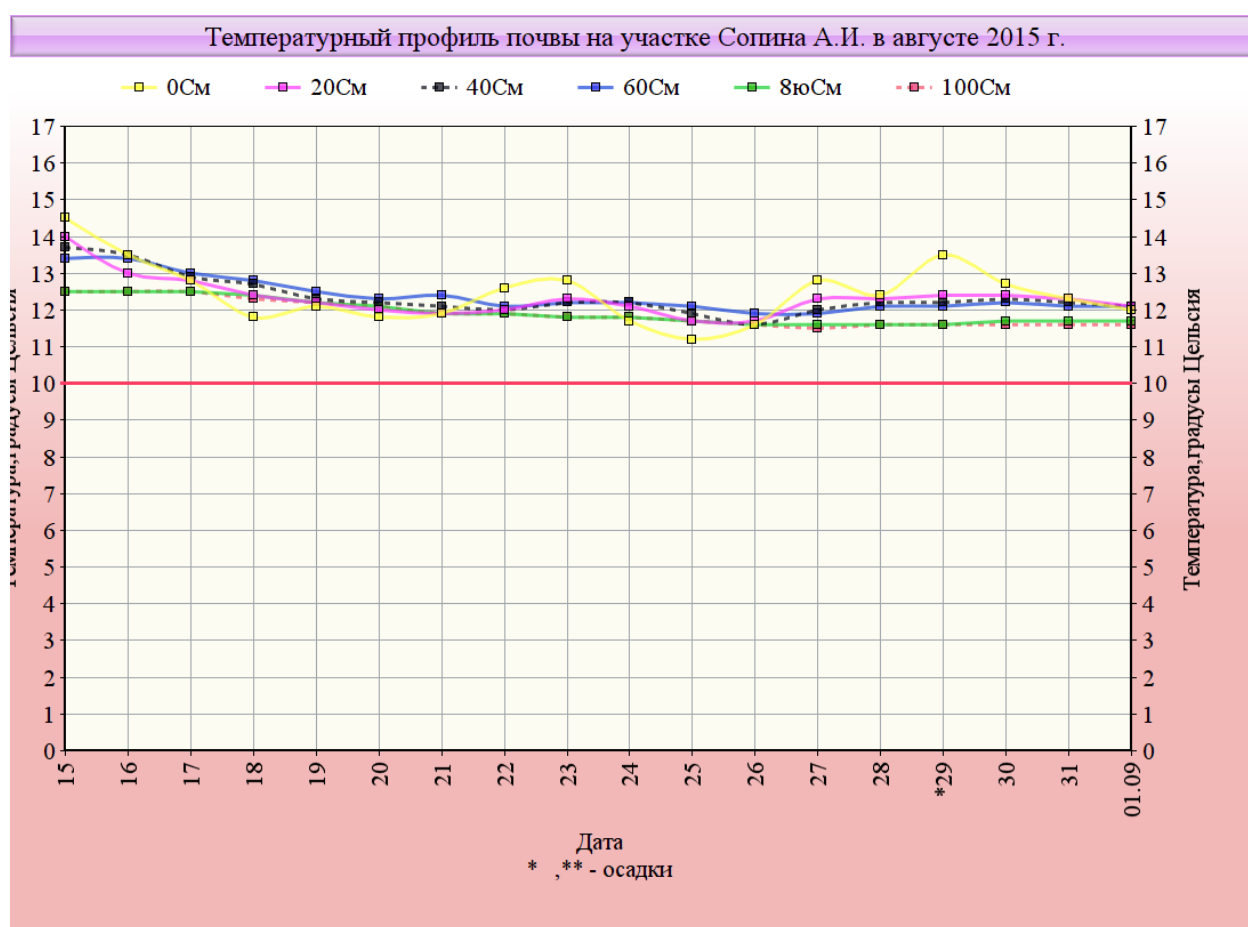


Рис.6 Температурный профиль почвы во второй половине августа 2015 г.

Здесь можем отметить, что долгое время температуры почвы в различных горизонтах держались в небольших пределах: их отличие не превышало 0,5...0,7*С. В итоге, в конце месяца температура почвы в корнеобитаемом слое опустилась до +12*С.

Осадков в августе выпало совсем немного – всего 14% от нормы. И, хотя август 2015 года метеорологи признали теплее ординара на $+0,9^{\circ}\text{C}$, по реакции винограда чувствуется, что здесь работает не только САТ воздуха, но и биосистема самого винограда, которая чувствительна к перепадам температур. Время реакции такой системы довольно продолжительно, но итог один – задержка развития.

Отдельно следует сказать, что в такие периоды стресса, как снижение температуры воздуха, активизируются грибковые заболевания, что и произошло на ряде сортов. Особенно от милдью пострадал неустойчивый Алешенькин, которому даже в обычный год нужна дополнительная обработка в стадии крупного гороха. Обычно он созревал в числе самых ранних, но в 2015 году его ординарные кондиции были достигнуты только в первой декаде сентября.

К этому времени созревание винограда в ОГ выглядело так: первым созрел Сомерсет сидлис – 25 августа. К концу месяца подтянулись Русский ранний, Супер-Экстра, Коринка русская, Русвен, Циравас аграа, Юодупе. Все эти сорта по праву я теперь могу считать самыми ранними на моем участке – они созрели еще в августе столь экстремального года.

Начало **сентября** не предвещало ничего хорошего – вялотекущий процесс снижения температуры как в воздухе, так и почве, продолжался. Особенно этому способствовали обильные осадки в виде холодного дождя в первую неделю месяца. Осадки в течение месяца распределились крайне неравномерно – большая часть вылилась в первой декаде сентября. В целом же месяц оказался с превышением нормы – осадков выпало 129% от среднестатистического значения.

Температурный фон воздуха в течение первых двух недель был невысокий и температура почвы в основных корнеобитаемых горизонтах медленно снижалась от $+12^{\circ}\text{C}$ в начале месяца до

+10,5*С в середине месяца. Диапазон температур в горизонтах в этот период также находился в узком диапазоне.

Значительным в сентябре 2015 года оказался перепад температур в воздухе: от +3,5*С 14 сентября до +27,9*С 25 сентября. Именно повышение температуры воздуха в конце

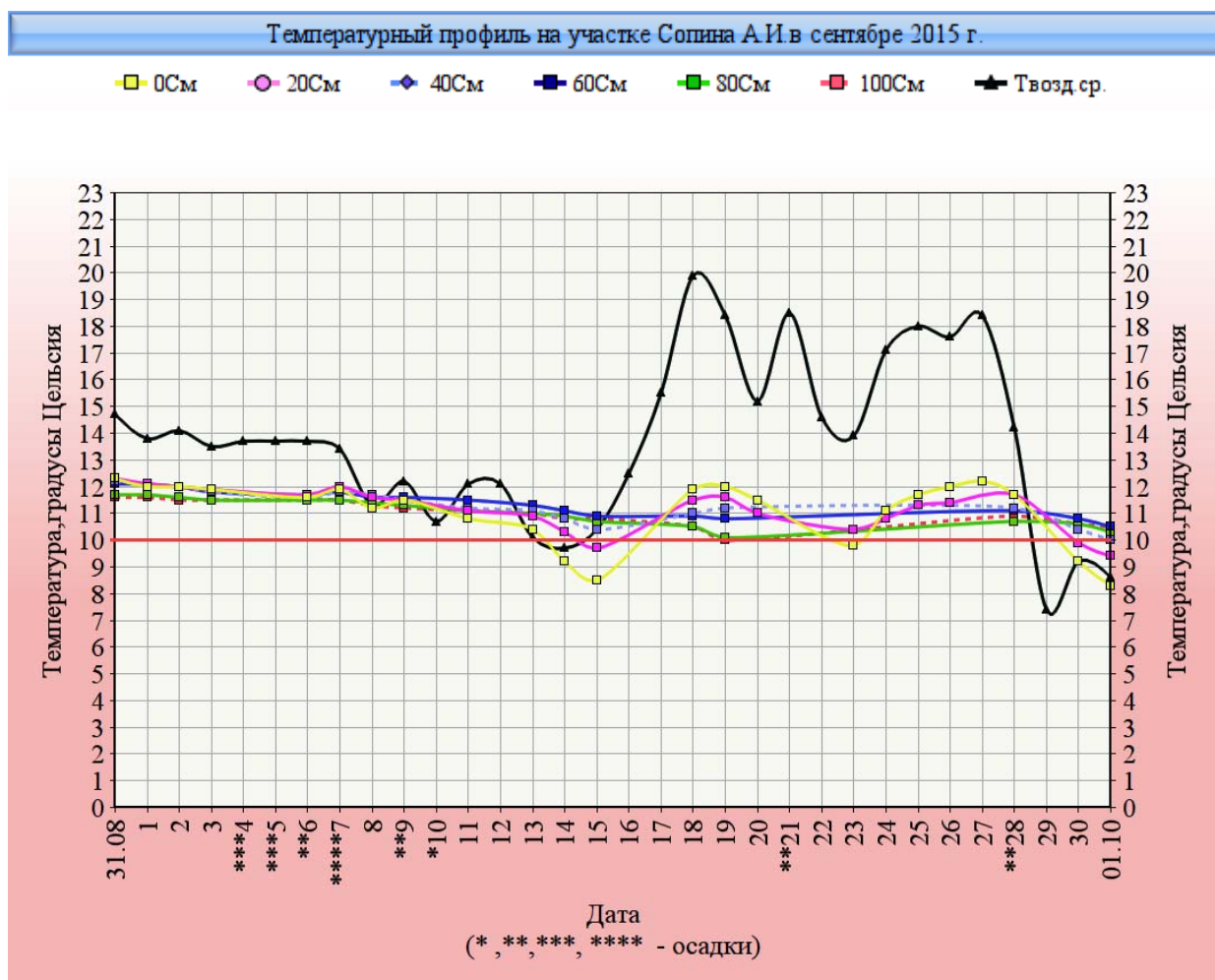


Рис.7 Температурный профиль почвы в сентябре 2015 г.

сентября позволило сильно исправить ситуацию с созреванием ягод винограда и вызревaniem лоз.

Установившаяся в третьей декаде необычно жаркая для этого времени сентября погода позволила созреть всем без исключения сортам и ГФ винограда на моем участке. Виноград воспринял этот подарок природы хорошим набором сахара, поскольку выполнялось еще одно важное условие – был высокий контраст

между дневными и ночными температурами, а это, как известно, есть мощный стимул набора кондиций ягодами винограда.

Температура почвы в этот период также подросла до значений начала сентября. Суммарно же сентябрь 2015 года оказался на 2,5*С теплее среднестатистического по нашему региону. Вся прибавка к САТ сентября пришлась именно на период повышенной температуры воздуха в третьей декаде.

Однако, к самому концу месяца климатические процессы стали возвращаться в норму, а температура почвы начала активно падать и 29 сентября снова произошла инверсия температур, что и положило начало осенне-зимнему периоду. В дальнейшем температура верхних горизонтов почвы на продолжительный период становится меньше более низких слоев. Происходит выхолаживание почвы от менее нагретого в это время года воздуха.

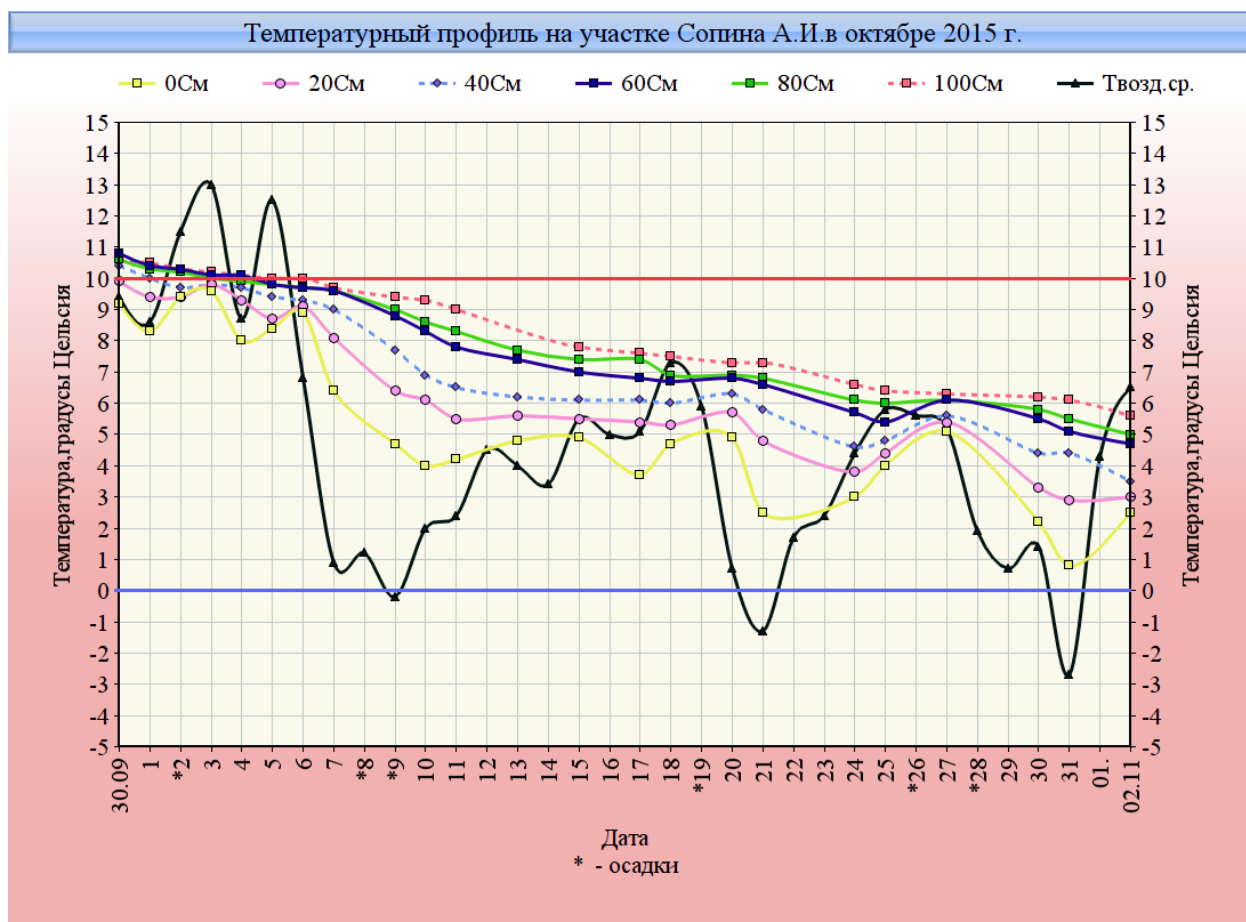


Рис.8 Температурный профиль почвы в октябре 2015 г

Октябрь продолжил традицию сентября, но скорость остывания почвы стала значительно больше – в иные дни она достигала 0,5...1.*С.

В течение месяца минимальная температура воздуха 10 раз опускалась ниже нулевой отметки, а средняя температура воздуха трижды пересекала нулевое значение. Последовавшие один за другим после 7 октября заморозки поразили листву и невызревшие лозы винограда. Такое явление нельзя отнести к необычным или факторам отрицательного воздействия: наступила пора листопада и отрицательные температуры ускорили этот процесс.

Положительно небольшие отрицательные температуры действуют и на самую вызревшую часть однолетней лозы – начинается постепенный процесс закалки. Растение получает дополнительный сигнал и переводит запасенные пластические вещества в форму, обеспечивающую успешную зимовку виноградного куста.

4.Сроки цветения и созревания

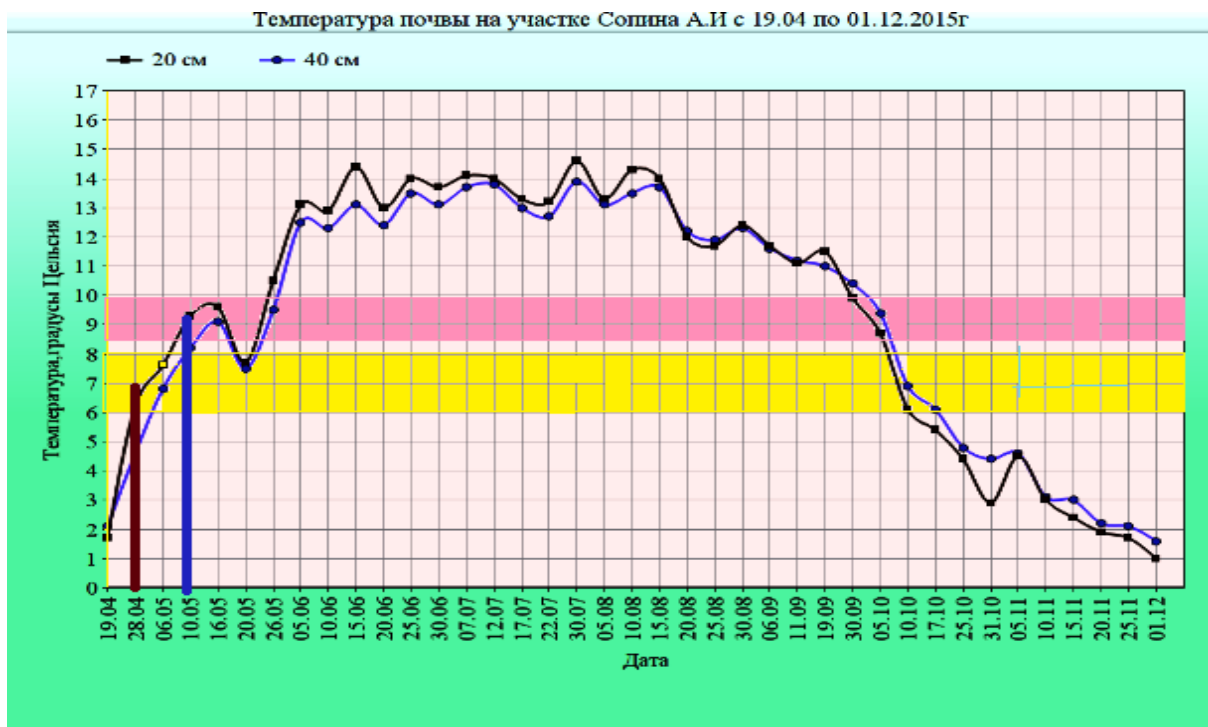


Рис 9. Температура почвы и сроки начала вегетации.

Вернемся теперь к графику температуры почвы за весь весенне-летний сезон 2015 г. в горизонтах «20См» и «40См» - это наиболее корнеобитаемые горизонты подмосковных виноградников.

Желтым цветом выделены температуры, при которых начинают сокодвижение амуро-европейские и американо-европейские сорта; розовым цветом выделены температуры начала сокодвижения европейско-азиатского винограда. Соответственно, им и отвечают сроки начала этих фаз развития винограда.

Первыми начали раскрывать почки Сомерсет сидлис, Маркетт, Вэлиант, Свенсон ред, Новый русский, Зилга, Юодупе и другие сорта и ГФ со значительной долей американских и амурских генов. Вслед за ними, примерно через неделю начали набухание и распускание почек и сорта с бОльшей долей европейских составляющих сорта.

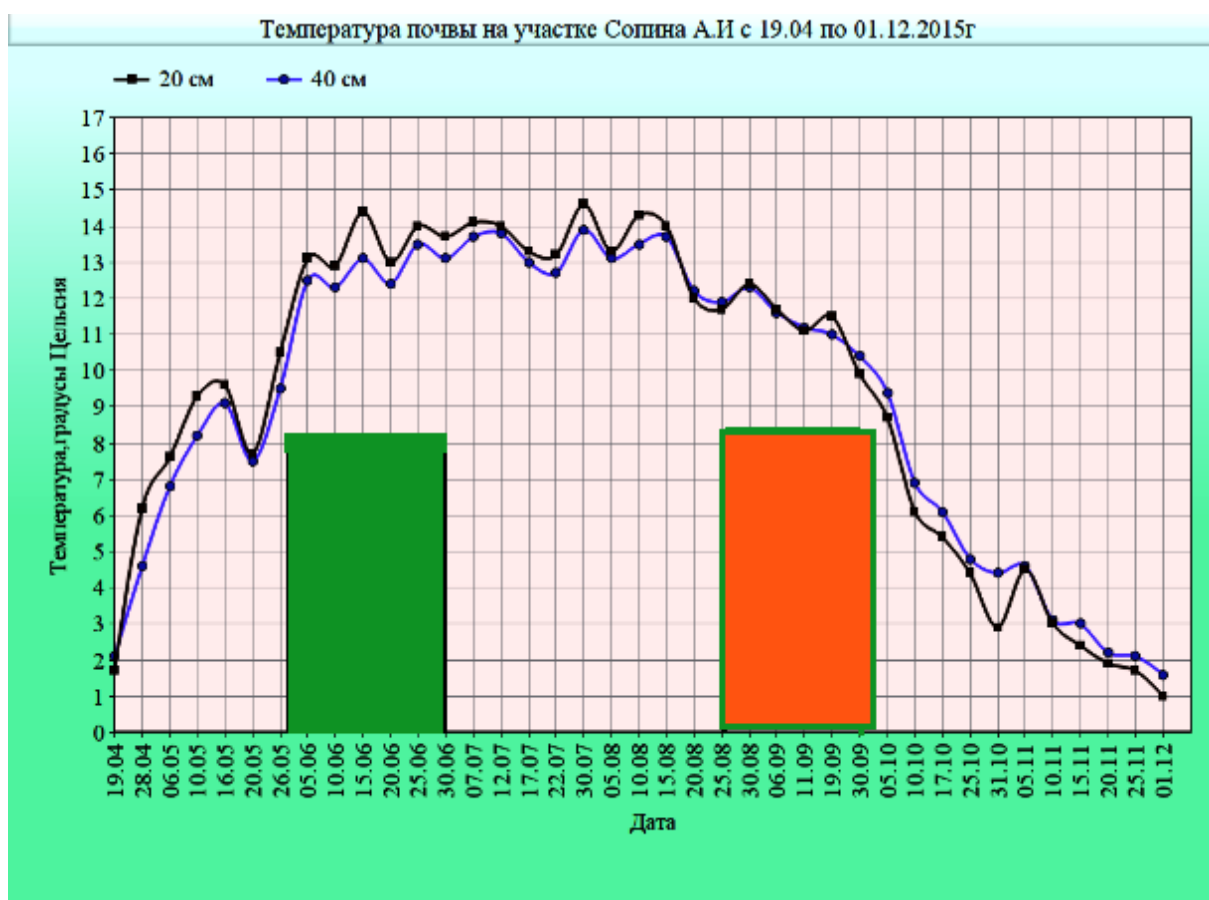


Рис.10 Сроки цветения и созревания винограда в 2015 г.

Цветение могло бы начаться и в более ранние сроки, чем получилось в 2015 году – всему виной резкий спад температуры воздуха и почвы в середине мая. В целом сроки цветения винограда на моем участке растянулись с конца мая до конца июня.

О причинах более позднего созревания мы уже говорили выше и на Рис.10 можно увидеть, как растянулись сроки: от 25 августа до 3 октября.

Вот так выглядят сравнительные характеристики САТ в очень жарком 2010 году и в 2015 году

САТ Подмосковья 2010 и 2015 г.г.

Месяц	2010 г.	2015 г.
Апрель	60	80
Май	530	390
Июнь	560	540
Июль	810	570
Август	660	530
Сентябрь	300	390
Октябрь	-	40
	2920*С	2540*С

Данные с сайта: <http://pogodaiklimat.ru/monitor.php?id=27612>

Нельзя сказать, что сезон 2015 г. был очень холодным – по цифрам видно, что он был несколько выше среднестатистического.

Однако, развитие винограда благодаря резким и неоднократным спадам в середине вегетации и созревания, резко затянулось. Все это наглядно видно в сравнительной таблице цветения и созревания винограда.

Из таблицы видно, что почти все сорта и ГФ в 2015 году затянули сроки созревания в среднем от двух недель до месяца. На одних сортах это сказалось больше, на других меньше, но общим итогом стало значительное увеличение сроков созревания.

Цветение и созревание винограда на участке Сопина А.И. в 2010 и 2015 г

№	Название сорта	Начало цветения		Созревание			
		2010	2015	2010	2015	2015	
1	Агат донской	05.06	11.06	25.08	71	14.09	95
2	Аладдин	-	22.06	-		28.09	
3	Алекса ранняя	-	28.06	-		29.09	
4	Алешенькин	13.06	10.06	27.07	44	03.09	82
5	Анжелика	-	25.06	-		26.09	
6	Аркадия	24.06	25.06	27.08	64	15.09	82
7	Арочный	-	23.06	-		17.09	
8	Венус	-	18.06	-		19.09	
9	Велес*	-	25.06	-		17.09	
10	Виктория**	03.06	06.06	09.08	63	20.08	75
11	ВиктОр	-	24.06	-		20.09	
12	Вишенка	-	24.06	-		17.09	
13	Вишневый	-	28.06	-		30.09	
14	Восторг	10.06	22.06	10.08	61	14.09	84
15	Вэлиант	22.05	31.05	10.08	79	25.09	117
16	Гармония**	-	04.06	-		22.07	
17	Дарья	-	27.06	-		27.09	
18	Дублянский	-	14.06	-		25.09	
19	Зилга	-	15.06	-		10.09	
20	Илья	-	23.06	-		25.09	
21	Кишмиш 342	26.06	28.06	28.08	63	15.09	79
22	Кишмиш лучистый**	-	10.06	-		15.09	
23	Кодрянка	-	22.06	-		14.09	
24	Коринка русская	17.06	18.06	03.08	47	28.08	71
25	Красотка	-	25.06	-		25.09	
26	Кристалл	14.06	22.06	01.09	78	07.09	85
27	Ладанный 2	-	18.06	-		17.09	
28	Ландыш**	-	10.06	-		28.09	
29	Ливия**	-	08.06	-		29.08	
30	Маркетт	-	14.06	-		25.09	
31	Махаон**	-	04.06	-		27.07	
32	Мечта Татьяны**	-	11.06	-		14.09	
33	Монарх**	-	07.06	-		20.09	
34	Новый русский	-	16.06	-		07.09	
35	Продюсер	-	25.06	-		27.09	
36	ПГ-55	-	25.06	-		27.09	
37	Ромео**	-	10.06	-		30.09	
38	Русвен	08.06	08.06	15.08	68	30.08	85
39	Русский ранний	10.06	15.06	02.08	54	28.08	74
40	Руслан	-	25.06	-		29.09	
41	Свенсон ред	14.06	14.06	20.08	67	17.09	95
42	Снегирь	-	25.06	-		20.09	
43	Сомерсет сидлис	-	31.05	-		25.08	
44	Супага	23.06	19.06	27.08	65	14.09	87

45	Супер-Экстра	-	18.06	-		29.08	
46	Супер- Экстра(польск.)	-	17.06	-		25.09	
47	Сюзанна	-	24.06	-		27.09	
48	Таежный	23.05**	23.06	02.08**		05.09	
49	Талисман-1**	-	08.06	-		25.09	
50	Тимур	14.06	20.06	26.08	73	14.09	86
51	ФЛора	24.06	21.06	27.08	64	14.09	84
52	Циравас аграа	-	14.06	-		24.08	
53	Чарли	15.06	19.06	28.08	74	28.09	91
54	Шуня	-	30.06	-		30.09	
55	Элегант сверхранний**	-	07.06	-		15.08	
56	Эстер(R-65)	-	25.06	-		20.09	
57	Юодупе	12.06	15.06	10.08	59	29.08	75

1.Звездочкой * отмечен сорт Велес, укрытый ПЭТ-пленкой в начале августа;

2.Двумя звездочками ** отмечены сорта(ГФ),растущие(росшие: Таежный) в теплице.

3.Самый ранний срок начала цветения в ОГ:

-Вэлиант, Сомерсет сидлис - 31 мая 2015 г.

-Вэлиант - 22 мая 2010 г.

4.Самый поздний срок начала цветения в ОГ:

- Шуня - 30 июня 2015 г.

-Кишмиш 342 - 26 июня 2010 г.

5.Самое раннее созревание в ОГ:

- Сомерсет сидлис - 25 августа 2015 г.; Циравас Аграа - 24 августа.

-Алешенькин - 27 июля 2010 г.

6.Самое позднее созревание в ОГ:

- Шуня - 30 сентября 2015 г.

-Чарли, К342 - 28 августа 2010 г.

В целом же сравнение графиков средней температуры воздуха в 2010 и 2015 годах показано на Рис.10.



Рис.11 Средняя температура воздуха в 2010 и 2015 г.г.

Мы уже ранее провели подробный анализ месячного поведения температуры воздуха и грунта. Из Рис.11 вытекает, что природа в Подмоскowie в 2010 году дала возможность наблюдения уникально-жаркого сезона, который случается нечасто.

Теплым, по мнению метеорологов, выдалось и лето 2015 года. Но, заметим на примере выращивания винограда, что простая сумма активных температур все же не арифметическое сложение. В систему включено активное звено – виноград и оно ведет себя несколько иначе, чем хотелось бы простым математикам.

А ведь бывают годы с еще меньшим САТ - и тогда возникают свои особенности. Но неизменным остается одно – требование винограда к повышенной температуре воздуха и почвы.

Как этого достичь на винограднике в Подмоскowie, мы сейчас и обсудим.

5.Практические рекомендации

Применяя технику измерения температуры почвы и воздуха с помощью датчиков температуры, можно исследовать практически любые варианты тепловых процессов на винограднике. С частью

практических рекомендаций хочу познакомить своих коллег по увлечению.

5.1. Укрытие почвы прозрачной ПЭТ-пленкой.

Простой прием – укрытие почвы под виноградником дает значительный эффект прибавки температуры в зоне роста для основной массы корней кустов винограда.

На глубине до 40 См идет прогрев на 2*С выше, чем без такого укрытия. В более нижних слоях различие теряется и влияние пленки там нивелируется.

5.2. Применение укрытий пленкой по дугам

В своих опытах по увеличению температуры в зоне вегетации лоз винограда я применил такой прием, как укрытие прозрачной ПЭТ-пленкой по дугам, используемым для укрытия от возвратных заморозков в весенний период. Эти дуги у меня выполнены из металлопластиковой трубы и они установлены стационарно. При необходимости легко укрыть уже довольно большие вегетирующие побеги без угрозы их повреждения.



Рис.12 Гроздь Велеса

Как вариант, можно создать более комфортный режим для созревающего винограда внутри такого укрытия. Например, сорт Велес никак не хотел вызревать в условиях 2015 года (Рис.12). Уже наступило 5 августа, а лозы и ягоды оставались зелеными и ягоды не начали даже размягчаться. А ведь в 2014 году на это время уже пошло окрашивание ягод даже без применения дополнительного укрытия.

Тогда я принял решение укрыть куст ПЭТ-пленкой, как это показано на Рис.13.



Рис.13 Куст Велеса укрыт в нижней части ПЭТ-пленкой

При необходимости пленка сворачивалась на пластиковую трубу и поднималась вверх, открывая доступ к гроздьям и поливу куста.



Рис.14 ПЭТ-пленка приподнята, освободив подход к кусту и гроздьям.

Как показали измерения, в таком укрытии температура воздуха в течение дня была на 3*С выше, чем без укрытия. Датчик фиксировал температуру в зоне грозди. Это дало возможность Велесу вызреть в приемлемые сроки(19.09) и получить 5 полукилограммовых гроздей замечательного вкуса. Лозы также успешно вызрели и дали более десятка добротных черенков. Данный способ можно применять и для других проблемных сортов

в Подмосковье, значительно расширяя свой ассортимент сортов и ГФ с более качественной ягодой, чем очень ранние и ранние.

5.3 Температурный режим под весенним укрытием

Часто некоторые любители укрывают свой еще молодой виноград по дугам.

Важно понимать, что такой прием не всегда оправдан. Например, при укрытии в солнечный весенний день под таким укрытием может развиваться очень высокая температура, угрожающая самому существованию молодых побегов вегетирующего куста.

Датчики, установленные в таком укрытии в солнечный день 15.06.2015 г. в 14-00, фиксировали температуру +46*С. Такая высокая температура недопустима для винограда: он начинает испытывать стресс и развиваться значительно хуже, чем при оптимальных температурах. Но при экстремальных ситуациях возможны и ожоги листьев и молодых побегов.

6. Выводы

6.1 Температурный режим почвы и воздуха ежегодно претерпевает значительные колебания.

6.2 Рост побегов, цветение и фазы развития винограда зависят в большой степени от предшествующего началу сокодвижения состояния почвы и воздуха, а также сроков перехода температуры почвы через нулевую отметку.

6.3 Применение укрывных материалов повышает температуру воздуха в зоне вегетации винограда с учетом конструктивных особенностей тоннелей.

6.4 Исследование температурного режима воздуха и почвы является эффективным средством управления тепловыми режимами при выращивании винограда.

