

УДК 632.7:634.22(471.63)

DOI: 10.36305/2019-2-151-132-137

БИОЛОГОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ СЛИВОВОЙ ПЛОДОЖОРКИ В КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ В УСЛОВИЯХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ

Анфиса Витальевна Васильченко

ФГБНУ "Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия" (ФГБНУ СКФНЦСВВ)

Россия, 350901, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. 40 - летия Победы, 39

E-mail: plantprotecshion@yandex.ru

Анализ метеоданных Краснодарского края показывает, что современное потепление не имеет аналогов за последние 100 лет. Наиболее значительное приходится на холодный сезон года - средняя температура за холодный период для значительной части территории бассейна реки Кубани в 1996 - 2015 гг. превысила 0° С. Климатические изменения влияют на процессы, происходящие в агроценозе сливы. Идет обретение организмами новых признаков, позволяющих адаптироваться и приспособиться для выживания в экосистеме в новых абиотических условиях. Сопоставление многолетних данных выявило ряд изменений биологоэкологических особенностей сливовой плодовой жорки. Ранее развитие фитофага протекало в двух поколениях, последние десять лет - в трех. Происходит смещение сроков наступления различных фаз по годам. В 2018 году температурные показатели Краснодарского края были на порядок выше среднеевропейских, зимний период характеризовался температурными данными на 1,5 - 4°С выше нормы. На 30 апреля сумма эффективных температур составила – 30 - 110°С, что на 30 - 90°С выше нормы. Такие условия спровоцировали более раннее окукливание и вылет бабочек перезимовавшего поколения, в сравнении с предыдущими годами. В дальнейшем развитие вредителя проходило в среднеевропейские сроки. Лет бабочек третьего поколения был интенсивным и продолжительным. Полученная информация позволяет совершенствовать мониторинг сливового агроценоза, вносит корректировку в тактику проведения защитных мероприятий, как в начале сезона, так и на участках сортов позднего срока созревания.

Ключевые слова: адаптация организмов; фенофазы; абиотические условия; положительная аномалия; сумма эффективных температур

Введение

В течение последних лет мы наблюдаем глобальную трансформацию климата - происходит резкое изменение параметров атмосферных явлений, и это не только повышение температурных показателей, но и увеличение интенсивности осадков, изменение атмосферного давления, солнечной радиации, повышение концентрации атмосферного углекислого газа.

Климатические изменения в Краснодарском крае прослеживаются практически во всем спектре метеопараметров. Анализ данных по метеостанциям Славянска-на-Кубани, Краснодара, Горячего Ключа показывает, что современное потепление не имеет аналогов за последние 100 лет. Установлено, что интенсивное потепление началось после 1985 года. Наиболее значительное приходится на холодный сезон года. Средние температуры воздуха зимой выросли: в равнинной части края на 2,1 - 2,8° С, а в горной - на 1,2 - 1,8° С. Январские температуры увеличились на 3,7°С. В теплые месяцы - на 0,6°С. Средняя годовая температура воздуха на Кубани повысилась на 0,8° С. Для значительной части территории бассейна реки Кубани средняя температура за холодный период в 1996 - 2015 гг. превысила 0° С, что уже привело к доминированию в этих районах дождевых осадков и исчезновению снежного покрова. В последние годы в крае отмечается практически повсеместное увеличение годовых осадков — их количество с 1985 года в среднем возросло на 17% (Ивашков, 2019). Такие изменения климата приводят к обретению организмами новых признаков, позволяющих адаптироваться и

приспособиться для выживания в экосистеме. (Косинский, 2017). Сотрудниками ФГБНУ СКФНЦСВВ в течение ряда лет проводится мониторинг насаждений сливы, анализ наблюдений показывает смещения сроков наступления различных фенофаз сливовой плодовой пора - основного вредителя сливы в Краснодарском крае. В связи с этим, для корректировки сроков проведения защитных мероприятий, на стационарном участке проводится детальное наблюдение за развитием фитофага.

Объекты и методы исследования

Объект исследований – сливовая плодовая пора в центральной подзоне прикубанской зоны (ЗАО «ОПХ Центральное»). Учет динамики вредного объекта проведен по общепринятым и адаптированным методикам (Доспехов, 1985; Методики, 2002).

Результаты и обсуждение

В 2018 году температурные показатели Краснодарского края побили все рекорды, они были на порядок выше среднелетних. Зимний период характеризовался температурными данными на 1,5 - 4° С выше нормы. Положительная аномалия среднедекадной температуры в начале февраля составила 4 - 7° С, а максимальная повышалась до 17 - 21° С. Тепловой режим марта и апреля на 1 - 5° С выше нормы (рис. 1), и на 30 апреля по Краснодарскому краю сумма эффективных температур (СЭТ) воздуха выше +5° С составила 180 - 280° С, выше +10° – 30 - 110° С, что на 30 - 90° С выше нормы.

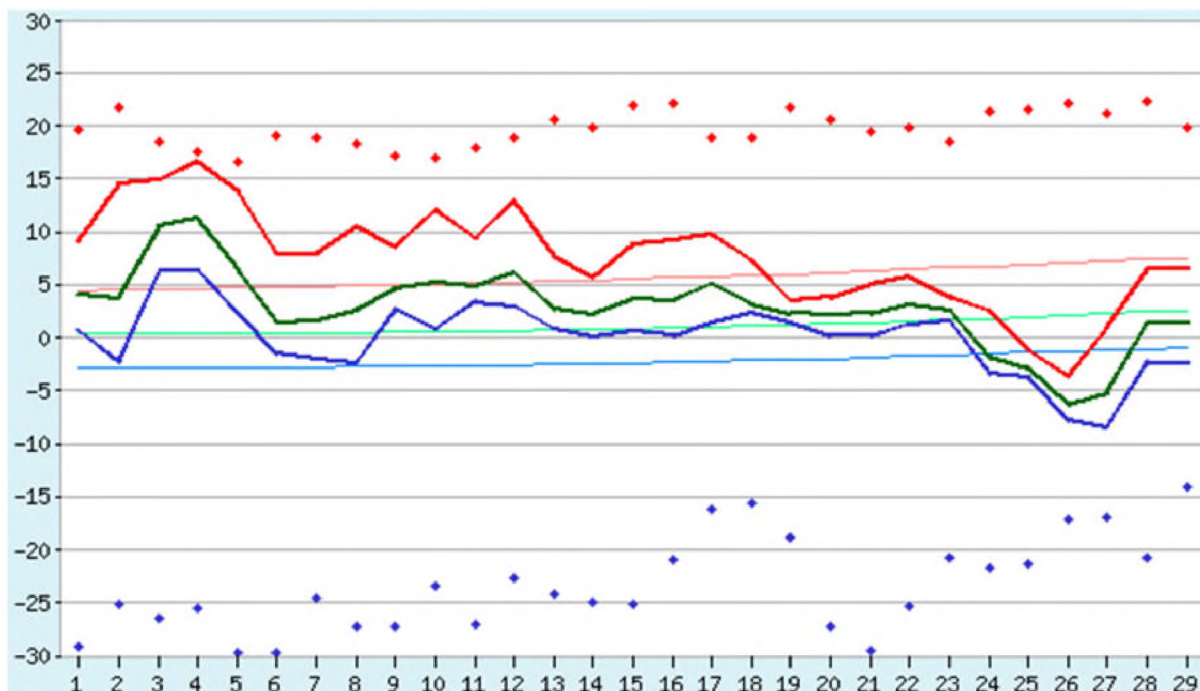


Рис. 1 Температура воздуха в Краснодаре, февраль 2018 г.
(<http://www.pogodaiklimat.ru/monitor.php?id=34927>)

Текущие минимальная, средняя, максимальная температуры воздуха в Краснодаре представлены на графике сплошными линиями соответственно синего, зеленого и красного цветов. Нормальные значения показаны сплошными тонкими линиями. Абсолютные максимумы и минимумы температуры для каждого дня обозначены жирными точками соответственно красного и синего цвета

Fig. 1 Air temperature in Krasnodar, February 2018
(<http://www.pogodaiklimat.ru/monitor.php?id=34927>)

The current minimum, average and maximum air temperatures in Krasnodar are represented on the chart by solid lines of blue, green and red colors, respectively. Normal values are shown in solid, thin lines. The absolute highs and lows of temperature for each day are indicated by bold dots of red and blue respectively

В апреле наблюдается существенное отличие по годам в показателях продолжительности солнечного сияния. В первой и третьей декадах этот параметр превышен практически в два раза (табл. 1).

Атмосферные сдвиги непосредственно влияют на процессы, происходящие в биосфере. Идет процесс перестройки - истощение ресурсов некоторых экосистем, деградация одних и формирование новых, всплеск миграционных процессов, изменения биоразнообразия. При реформировании внешних условий, организмы обретают новые признаки, создают иной цикл взаимодействия, обеспечив не только способ выживания в изменившихся условиях, но и обратную связь, способную влиять на среду. Эволюционная трансформация природы в первую очередь направлена на формирование жизненных форм, приспособленных к новым абиотическим условиям (Косинский, 2017).

Таблица 1

Продолжительность солнечного сияния в Краснодаре, апрель 2018 гг.

Table 1

Duration of sunshine in Krasnodar, April 2018

Декада/ Decade	2018г.	Среднемноголетние показатели/ Long-term averages
I	95-105	50-65
II	65-80	50-65
III	95-120	60-70

Анализ данных многолетнего мониторинга сливы, показывает, что изменения затронули многих участников агроценоза: отмечается расширение видового состава вредителей, увеличение количества вспышек массового размножения доминирующих видов с различной периодичностью. В энтомо комплексе многолетних насаждений сливы основным, хозяйственно значимым организмом является сливовая плодожорка *Grapholita funebrana* Tr. Сопоставление данных за 12 - 13 лет выявило целый ряд изменений морфологических и физиологических особенностей экологии плодожорки. Ранее жизненный цикл развития сливовой плодожорки проходил в двух поколениях (рис. 2).

В 2005 году лет сливовой плодожорки *G. funebrana* был отмечен в первой декаде мая и продолжался до середины июня, начало отрождения гусениц – середина мая, окукливание – конец первой декады июля. Начало лета бабочек второго поколения – после 20 июля. Гусеницы второго поколения уходили на зимовку и на этом сезонный жизненный цикл развития плодожорки заканчивался (Отчет, 2005). В последние годы фитофаг развивается в трех генерациях.

Происходит смещение сроков наступления той или иной фенофазы по годам. По данным Прах С.В. необходимая сумма эффективных температур для развития и прохождения той или иной стадии и дата их наступления отличаются по годам и зависят от погодных условий текущей вегетации (Прах, 2013).

Это процесс наблюдается в первой половине вегетации, далее сроки фенофаз приближаются к средним многолетним показателям (Прах и др., 2015). Наблюдения, проведенные в 2018 году, подтвердили эту выявленную ранее закономерность.

Повышенный тепловой режим зимнего периода 2018 года спровоцировал раннее окукливание сливовой плодожорки - с третьей декады марта, и продлилось оно до конца мая.

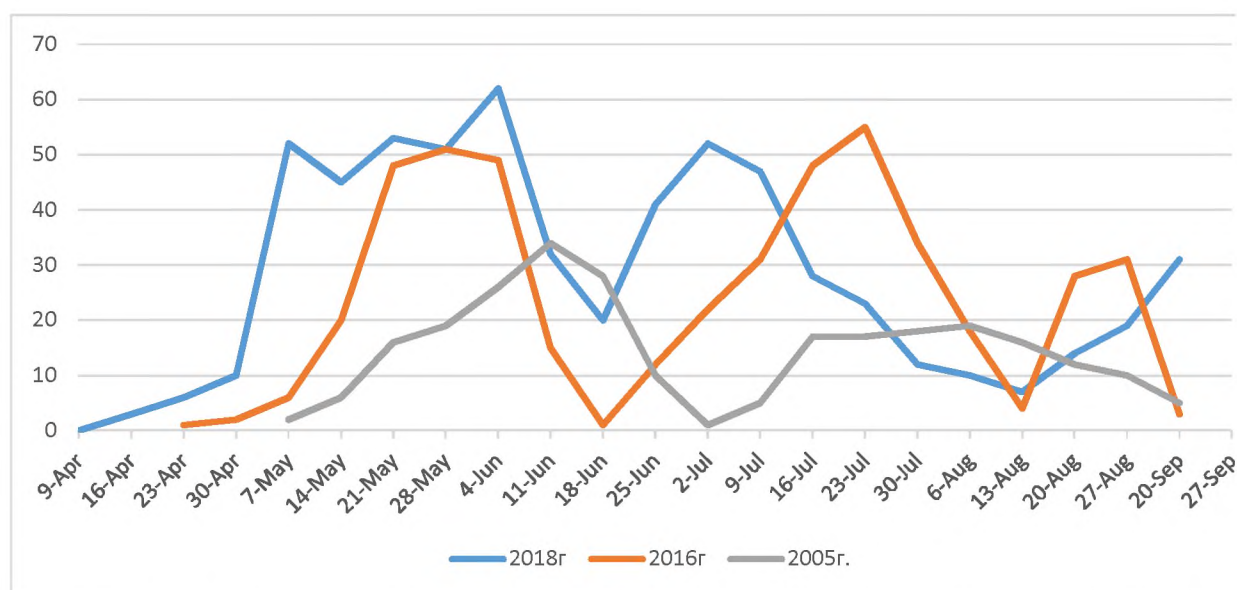


Рис. 2 Динамики лета сливовой плодовой *G. funebrana*, центральная зона, Краснодарский край, 2005, 2016, 2018 гг.

Fig. 2 Dynamics of summer of *G. funebrana*, Central zone, Krasnodar region, 2005, 2016, 2018

По среднемноголетним данным лет фитофага происходит в III декаде апреля, однако, в вегетационном периоде 2018 года первые бабочки перезимовавшего поколения сливовой плодовой на феромонных ловушках в Центральной зоне края отмечены 12 апреля, активность лета - 1 бабочка в сутки. Показатель СЭТ ($+10^0$) на эту дату составил $49,5^{\circ}\text{C}$, хотя по литературным данным начало лета проходит с набором СЭТ – 105 - 20°C . Этот порог в условиях Центральной зоны края был достигнут 28 - 30 апреля (через 16 - 17 дней после начала лета) и совпал по факту с началом массового лета фитофага (6 - 10 экз./ловушку). Резкие перепады температур, осадки ливневого характера, сильный порывистый ветер которые отмечались в мае, повлияли на лет плодовой - он был прерывистым и наблюдалось несколько пиков.

Начало яйцекладки отмечено в конце третьей декады апреля. Яйцекладка из-за погодных условий так же была растянута и продолжалась до первой декады июня.

Появление гусениц отмечено в первой декаде мая, массовое отрождение гусениц вредителя наблюдалось в конце второй декады мая, в этот же период отмечался максимальный лет бабочек перезимовавшего поколения (45 - 52 экз./ловушку).

Окукливание началось с первой декады июня, лет бабочек второго поколения наблюдался с конца второй декады июня. Появление гусениц отмечено в начале июля. Лет бабочек третьего поколения фиксировался с первой декады августа, повышенные температуры сентября спровоцировали активный лет - 30 экз./лов., который продлился до октября.

Выводы

Получены новые знания о биолого-экологических особенностях развития сливовой плодовой условиях усиления абиотического воздействия. Исследования 2018 года показали, что повышенный температурный режим зимне-весеннего периода спровоцировал вылет бабочек сливовой плодовой перезимовавшей генерации на декаду раньше сроков 2016 года и на месяц ранее сроков 2005 года. В дальнейшем развитие фитофага проходило в среднемноголетние сроки. Отмечен интенсивный и продолжительный лет бабочек третьего поколения. Полученные данные помогают совершенствовать мониторинг сливового агроценоза, а также вносят корректировку в

тактику проведения защитных мероприятий, как в начале сезона, так и на участках сортов позднего срока созревания.

Литература / References

Ивашков Г. На Кубани доминируют осадки и исчезает снег // Московский комсомолец. Краснодар [Электронный ресурс]. 2019. Режим доступа: <https://kuban.mk.ru/articles/2017/01/25/na-kubani-dominiruyut-osadki-i-ischezaet-sneg.html>. [Ivashkov G. In Kuban the precipitation dominate and snow disappears. *Moskovsky Komsomolets*. Krasnodar 2019. Available at: <https://kuban.mk.ru/articles/2017/01/25/na-kubani-dominiruyut-osadki-i-ischezaet-sneg.html> (accessed 23.09.2019)]

Косинский Р.А. Биосфера как стабилизирующий фактор глобальной трансформации климата // Проблемы современной науки и образования. № 33 (115). 2017. С. 66-68. DOI: 10.20861/2304-2338-2017-115. - Режим доступа: <https://ip11.ru/images/PDF/2017/115/PMSE-33-115.pdf>.

[Kosinsky R.A. Biosphere as a stabilizing factor of global climate transformation. Problems of modern science and education. 2017 33 (115): 66-68. DOI: 10.20861/2304-2338-2017-115. Available at: <https://ip11.ru/images/PDF/2017/115/PMSE-33-115.pdf>. (accessed 23.09.2019)]

Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

[Dospekhov B.A. Technique of field experience. Moscow: Agropromizdat, 1985. 351 p.]

Методики опытного дела и методические рекомендации СКЗНИИСиВ. – Краснодар, 2002. С. 143-176.

[Technique of skilled business and guidelines of NCFSCHV&W. Krasnodar, 2002. P. 143-176]

Косинский Р.А. Биосфера как стабилизирующий фактор глобальной трансформации климата // Проблемы современной науки и образования. - № 33 (115). - 2017. С. 66-68. DOI: 10.20861/2304-2338-2017-115. - Режим доступа: <https://ip11.ru/images/PDF/2017/115/PMSE-33-115.pdf>.

[Kosinsky R.A. Biosphere as a stabilizing factor of global climate transformation. Problems of modern science and education. 2017. 33 (115): 66-68. DOI: 10.20861/2304-2338-2017-115. Available at: <https://ip11.ru/images/PDF/2017/115/PMSE-33-115.pdf> (accessed 23.09.2019)]

Отчет о научно-исследовательской работе по теме 19.07.08. Разработать биологизированные системы защиты плодовых ягодных культур от вредных организмов. СКЗНИИСиВ. Краснодар, 2005. С.18-19.

[Report on research work on the topic 19.07.08. To develop biologized systems of protection of fruit and berry crops from harmful organisms. NCFSCHV&W, Krasnodar, 2005. P. 18-19]

Прах С.В. Экологизированные элементы защиты косточковых культур от вредных организмов // Плодоводство и виноградарство Юга России [Электронный ресурс]. Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2013. № 22 (4). С. 89-96. – Режим доступа: <http://www.journal.kubansad.ru/pdf/13/04/10.pdf>.

[Prakh S.V. Ecological protection elements of stone fruit crops against harmful organisms. Horticulture and viticulture of South Russia. NCFSCHV&W, Krasnodar. 2013. 22 (4): 89-96. Available at: <http://www.journal.kubansad.ru/pdf/13/04/10.pdf> (accessed 23.09.2019)]

Прах С.В., Мищенко И.Г., Подгорная М.Е. Особенности развития возбудителя класстероспориоза и мониторинг сливовой плодовой гнили в сливовых насаждениях Краснодарского // Плодоводство и виноградарство Юга России [Электронный ресурс]. Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2015. № 35(05). С. 26-27. Режим доступа: <http://www.journal.kubansad.ru/pdf/15/05/11.pdf>.

[Prakh S.V., Mishchenko I.G., Podgornaya M.E. Peculiarities of development of the causative agent of winter-blight disease and monitoring of the plum fruit moth in plum plantations of Krasnodar. Horticulture and viticulture of South Russia. NCFSCHV&W Krasnodar. 2015. 35(05): 26-27. Available at: [http:// www.journalkubansad.ru/pdf/15/05/11.pdf](http://www.journalkubansad.ru/pdf/15/05/11.pdf) (accessed 23.09.2019)]

Статья поступила в редакцию 02.04.2019

Vasilchenko A.V. Biological and ecological features of *Grapholita funebrana* Tr. development in the Krasnodar region in the context of climate change // Plant Biology and Horticulture: theory, innovation. 2019. № 2 (151). P. 132-137.

The analysis of meteorological data of the Krasnodar region shows that modern warming has no analogues in the last 100 years. The most significant one falls on the cold season of the year - the average temperature for the cold period for a large part of the Kuban river basin in 1996 - 2015 exceeded 0° C. Climatic changes affect the processes occurring in the plum agroecosystem. Organisms are gaining new traits that allow them to adapt to survive in the ecosystem under new abiotic conditions. Comparison of long-term data revealed a number of changes in biological and ecological features of plum moth. Previously, the development of phytophagan proceeded in two generations, the last ten years - in three. There is a shift in the timing of the onset of various phenophases by year. In 2018, the temperature indicators of the Krasnodar region were much higher than the average annual, the winter period was characterized by temperature data at 1.5-4 °C above normal. On April 30, the sum of effective temperatures was – 30 - 110° C, which is 30 - 90° C above normal. Such conditions have led to earlier pupation and emergence of moths of the overwintered generation in comparison with previous years. In the future, the development of the pest took place in the medium term. The flight of butterflies of the third generation was intense and prolonged. The obtained information allows to improve the monitoring of plum agroecosystem, makes adjustments to the tactics of protective measures, both at the beginning of the season and in the areas of late ripening cultivars.

Key words: *adaptation of organisms; phenophases; abiotic conditions; positive anomaly; sum of effective temperatures*