

О ВЛИЯНИИ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ФЕНОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ДРЕВОВИДНЫХ ПИОНОВ (*PAEONIA SUFFRUTICOSA* ANDR.) НА ЮЖНОМ БЕРЕГУ КРЫМА

М.Н. КУТРОВСКАЯ, С.П. КОПСАКОВА, кандидат биологических наук
Никитский ботанический сад – Национальный научный центр

Введение

Род пион (*Paeonía L.*) относится к семейству *Paeoniacae* и включает около 50 видов, большинство из которых травянистые многолетние растения и лишь четыре вида – древовидные: пион Делавея (*P.delavayi Franch*), пион желтый (*P.lutea Franch*), пион Потанина (*P.potaninii Kom.*), пион полукустарниковый, кустарниковый или древовидный (*P.suffruticosa Andr.* = *P.moutan Sims.* = *P.arborea Donn.*) [3, 10, 15]. Древовидные пионы относятся к садовой группе красивоцветущих кустарников и являются истинным украшением садов и парков. Это листопадные кустарники с маловетвистыми стеблями высотой до 2 м. Они поражают необычным строением стаминодиального диска и плодов, а также удивительной окраской и формой цветка, его ароматом. Растения декоративны на протяжении всего вегетационного периода, с ранней весны и до глубокой осени [2].

Родина древовидных пионов Восточная Азия, где они произрастают в горных лесах и кустарниковых зарослях на высоте до 4000 м н.у.м. в Японии и Китае.

На родине, древовидные пионы известны в культуре более 1,5 тысяч лет. Активная их селекция ведется и в настоящее время. Около 500 сортов, создано в Китае, Японии, Англии, Франции, США и России.

Первые древовидные пионы были завезены в Англию в 1786 г. В Украине они появились впервые в Никитском ботаническом саду (НБС) в 1818 г. [8] и здесь же в 1855 г. была начата Н.А. Гартвисом их селекция. Было получено много ценных сортов и форм. Один из сортов, названный *Ornement de Nikita*, украсил парки Южного берега Крыма (ЮБК) [1]. Затем, после длительного перерыва, селекционная работа с древовидными пионами была продолжена в НБС в 1958 г. К.Т.Клименко [7, 8]. В результате межвидовой гибридизации и высева семян от свободного опыления им были получены ценные селекционные формы, которые различаются размерами, строением и окраской цветков, сроками и продолжительностью цветения. В зависимости от метеорологических условий у растений наблюдаются значительные колебания в наступлении всех фаз развития и продолжительности цветения.

К сожалению, древовидные пионы до сих пор не заняли достойного места в цветочном оформлении садов и парков ЮБК.

Цель исследований

Целью данной работы является расширение сортимента древовидных пионов в озеленении Южного берега Крыма. В задачу исследований входило изучение биологических особенностей, влияния метеорологических факторов на фенологическое развитие и продолжительность цветения древовидных пионов в условиях ЮБК.

Объекты и методы исследований

Объектами исследований являлись древовидные пионы, произрастающие в НБС: пион Делавея (*P.delavayi Franch*); перспективные селекционные формы (*Ялтинская весна*, *Героям Аджимушкая*, *Лебединое озеро*, №95, №78 и №37), полученные от высева семян свободного опыления пиона полукустарникового (*P.suffruticosa Andr.*); межвидовой гибрид *Солнечный Крым*, полученный от скрещивания *P.lutea* × *P.suffruticosa Andr.*

Фенологические наблюдения велись по методике, разработанной в отделе дендрологии НБС [12]. Метеорологические факторы (температуру, осадки, влажность почвы и воздуха и др.) измеряли по методике, принятой в системе Гидрометеослужбы [6, 13]. При определении средних значений и их отклонений использовали элементы описательной статистики в программе Microsoft® Excel 2002. При выявлении лимитирующих факторов среды, влияющих на продолжительность периодов бутонизации и цветения, использовали методы подстановки и пошаговой регрессии с помощью пакета STATISTIKA 6.0.

Результаты исследований и обсуждение

Нами установлено, что в НБС древовидные пионы проходят все фазы своего развития, но различаются сроками наступления фаз развития и продолжительностью цветения. Формы *Ялтинская весна*, *Героям Аджимушкай*, *Лебединое озеро*, №95, №78 и №37 отличались более ранним цветением, п. *Делавея* (*P. delavayi*) и *Солнечный Крым* – более поздним.

Для определения потребности в тепле, необходимом для наступления фаз развития у древовидного пиона, нами были использованы данные многолетних фенологических наблюдений (2000-2003 гг.). Участок с древовидными пионами, где проводились исследования, расположен в Приморской зоне южного склона первой гряды Крымских гор с характерными для этого района коричневыми красноцветными карбонатными мощными глинистыми среднещебенчатыми почвами. НБС находится в западном субтропическом почвенно-климатическом районе приморской зоны ЮБК [9]. Основными климатическими признаками здесь являются очень мягкая зима и засушливое умеренно жаркое лето, преобладание количества осадков в холодный период года (с ноября по март). Район НБС характеризуется средним годовым количеством осадков 589 мм, положительной средней месячной температурой воздуха в течение года, средней годовой температурой 12.4 °С, температурой самых холодных месяцев (январь-февраль) 3.1 °С (абсолютный минимум -15 °С), а самых теплых (июль-август) – 23.2-23.0 °С (абсолютный максимум 39 °С), безморозным периодом в 251 день. Средняя многолетняя сумма активных температур воздуха более 10° составляет 3833 °С, а максимальная до 4390 °С.

Известно, что наступление той или иной фенофазы зависит от количества тепла, получаемого растением в предшествующий фазе период, или от суммы температур выше определенного предела, накопившейся за межфазный период. Развитие растений от одной фенофазы к другой завершается лишь после накопления определенной для каждого биологического объекта суммы активных температур, т.е. суммы среднесуточных температур выше определенного порога, отличного от 0 °С. Для подсчета таких температур необходимо также учитывать состояние развития растений в осенне-зимний период и количество пониженных температур, необходимых для прохождения периода покоя. В качестве примера рассмотрим особенности развития в зимний период миндаля. Так, согласно исследованиям С.И.Елманова [4], миндаль развивается зимой также как персик и абрикос. Потребность в пониженных температурах у абрикоса заканчивается с наступлением крахмального максимума в тканях основания почек [5]. Морфологически это соответствует фазе перехода материнских клеток пыльцы к редукционному делению. По С.И.Елманову [4], у миндаля ко второй половине октября органогенез цветка полностью завершается. В пыльниках начинает формироваться археспориальная ткань, развитие которой заканчивается в первой половине декабря редукционным делением с последующим образованием тетрад [14]. Таким образом, можно считать, что с наступлением внутренней фазы «редукционное деление» у генеративных почек миндаля заканчивается глубокий покой. После прохождения глубокого покоя миндаль готов к вегетации. Поэтому даже незначительные потепления воздуха в осенне-зимний период вызывают пробуждение его почек.

Изучение особенностей развития растений древовидного пиона показало, что распускание почек как ранне-, так и позднецветущих пионов в условиях ЮБК, где наблюдаются неустойчивые зимы с частыми потеплениями, может спровоцировать даже кратковременное повышение температуры воздуха выше 0 °С (табл. 1). В доступных литературных источниках данные о наступлении у пионов фазы «редукционное деление» отсутствуют, но наши исследования показали, что органогенез цветка на Южном берегу Крыма (V этап органогенеза по Ф.М.Куперман [11]) завершается в августе-сентябре. Для начала подсчета потребности растений в тепле мы использовали хорошо определяемую визуально дату начала осеннего расцветивания листьев, которая, как правило, отмечается во второй половине сентября (табл. 1). От этой даты до дат наступления фаз «распускание почек», «появление листьев», «бутонизация», «начало цветения» и «созревание семян» для форм *Ялтинская весна*, *Героям Аджимушкай* и гибрида *Солнечный Крым* был произведен подсчет всех сумм среднесуточных температур воздуха выше 0 °С, 5 °С и 10 °С. Метод подсчета сумм температур позволяет определить потребность растения в тепле для наступления фаз вегетации [6]. Формы *Ялтинская весна* и *Героям Аджимушкай*, цветение которых начинается в среднем во второй-третьей декаде апреля, нами были отнесены к раннецветущим, *Солнечный Крым*, зацветающий во второй-третьей декаде мая – к позднецветущим (табл. 1). Результаты исследований представлены в таблице 2.

Результаты фенологических наблюдений за древовидными пионами (2000-2003 гг.)

Таблица 1

Фаза развития		<i>Ялтинская весна</i>	<i>Героям Аджимушкай</i>	<i>Лебединое озеро</i>	№ 95	№ 78	№ 37	<i>Солнечный Крым</i>	<i>п.Делавей</i>
Распускание почек	Самая ранняя	1.I	1.I	28.XII	1.I	1.I	1.I	3.II	26.II
	Средняя	25.I	25.I	23.I	25.I	24.I	25.I	9.III	21.III
	Самая поздняя	2.III	2.III	2.III	2.III	1.III	2.III	6.IV	12.IV
Появление листьев	Самая ранняя	9.I	9.I	9.I	12.I	10.I	15.I	20.II	5.III
	Средняя	7.II	15.II	16.II	14.II	8.II	10.II	20.III	1.IV
	Самая поздняя	23.III	29.III	29.III	23.III	20.III	29.III	12.IV	28.IV
Бутонизация	Самая ранняя	25.I	8.II	20.I	9.II	9.II	11.II	30.III	30.III
	Средняя	20.II	1.III	5.III	4.III	23.II	24.II	13.IV	13.IV
	Самая поздняя	29.III	8.IV	28.IV	29.III	26.III	26.III	28.IV	4.V
Начало цветения	Самая ранняя	3.IV	10.IV	13.IV	15.IV	5.IV	3.IV	9.V	4.V
	Средняя	18.IV	23.IV	24.IV	24.IV	20.IV	19.IV	14.V	7.V
	Самая поздняя	6.V	10.V	20.V	8.V	6.V	6.V	21.V	15.V
Созревание семян	Самая ранняя	13.VII	15.VII	13.VII	13.VII	13.VII	13.VII	-	-
	Средняя	15.VII	17.VII	16.VII	15.VII	16.VII	15.VII	-	-
	Самая поздняя	18.VII	20.VII	18.VII	16.VII	18.VII	17.VII	-	-
Начало осеннего расцветивания листьев	Самая ранняя	15.IX	17.IX	17.IX	15.IX	16.IX	17.IX	20.IX	20.IX
	Средняя	16.IX	20.IX	19.IX	18.IX	19.IX	18.IX	23.IX	22.IX
	Самая поздняя	19.IX	21.IX	21.IX	22.IX	20.IX	18.IX	25.IX	25.IX
Начало листопада	Самая ранняя	15.X	17.X	18.X	14.X	17.X	16.X	21.X	23.X
	Средняя	19.X	21.X	20.X	18.X	18.X	19.X	24.X	25.X
	Самая поздняя	23.X	28.X	23.X	20.X	19.X	23.X	26.X	26.X

Таблица 2

Суммы активных температур воздуха ($^{\circ}\text{C}$), необходимых для наступления фаз развития у раннецветущих и позднецветущих древовидных пионов

Форма	Распускание почек		Появление листьев		Бутонизация		Начало цветения		Созревание семян	
	$\sum t_a > 0^{\circ}\text{C}$	$\sum t_a > 5^{\circ}\text{C}$	$\sum t_a > 0^{\circ}\text{C}$	$\sum t_a > 5^{\circ}\text{C}$	$\sum t_a > 0^{\circ}\text{C}$	$\sum t_a > 5^{\circ}\text{C}$	$\sum t_a > 5^{\circ}\text{C}$	$\sum t_a > 10^{\circ}\text{C}$	$\sum t_a > 5^{\circ}\text{C}$	$\sum t_a > 10^{\circ}\text{C}$
<i>Ялтинская весна</i>	1168±64	1101±63	1210±73	1123±72	1270±30	1167±52	1513±90	968±68	3145±203	2558±132
$C_v, \%$	5,5	5,7	6,0	6,4	2,4	4,5	5,9	7,0	6,5	5,2
<i>Героям Аджимушкай</i>	1123±94	1055±90	1214±48	1118±58	1279±63	1162±79	1565±137	1012±117	3143±204	2555±132
$C_v, \%$	8,4	8,5	4,0	5,2	4,9	6,8	8,8	11,6	6,5	5,2
<i>Солнечный Крым</i>	1255±79	1126±90	1329±76	1185±84	1522±100	1365±114	1779±125	1192±83	-	-
$C_v, \%$	6,3	8,0	5,7	7,1	6,6	8,4	7,0	7,0	-	-

Примечание: *Ялтинская весна* и *Героям Аджимушкай* – раннецветущие формы; *Солнечный Крым* – позднецветущая.

Анализ полученных данных (табл. 2) показал, что наименьшие коэффициенты вариации (C_v) 2.4-8.8 % для этих пионов при наступлении фаз «распускание почек», «появление листьев» и «бутонизация» отмечены при сумме положительных температур ($\sum t_a > 0^{\circ}\text{C}$), для фазы «начало цветения» – при $\sum t_a > 5^{\circ}\text{C}$, а для «созревание семян» – при $\sum t_a > 10^{\circ}\text{C}$.

Для распускания почек раннецветущих *Ялтинской весны* и *Героям Аджимушкай* необходимо, чтобы от даты расцветивания листьев накопилось 1123-1168⁰ положительных температур воздуха. Появление первых листьев отмечается при накоплении 1210-1214⁰, а бутонизация – при 1270-1279⁰ температур воздуха $>0^{\circ}\text{C}$. Средняя сумма активных температур воздуха $>5^{\circ}\text{C}$ к началу цветения составляет 1513-1565⁰. Для определения наступления даты созревания семян этих форм наиболее эффективным является подсчет сумм активных температур воздуха $>10^{\circ}\text{C}$, который в среднем к моменту созревания равняется 2555-2558⁰ (табл. 2).

Для начала вегетации позднецветущего *Солнечного Крыма* необходимо, чтобы с момента осеннего расцветивания листьев накопилось в среднем 1255⁰ положительных температур воздуха. Появление первых листьев и бутонов отмечается при более высоких суммах температур $>0^{\circ}\text{C}$ в сравнении с раннецветущими формами: их сумма в среднем составила, соответственно, 1329⁰ и 1522⁰. Поскольку цветение *Солнечного Крыма* начинается в среднем на две-три недели позже раннецветущих форм, потребность его в тепле выше, поэтому к моменту цветения сумма активных температур воздуха $>5^{\circ}\text{C}$ составляет 1779⁰, что на 214-266⁰ превышает сумму температур, необходимых для начала цветения *Ялтинской весны* и *Героям Аджимушкай*. *Солнечный Крым* семян не образует, поэтому суммы температур воздуха, необходимые для созревания его семян, не определялись.

Важными критериями декоративности садовых форм являются сроки и продолжительность их цветения, которые в значительной степени определяются генотипом, но в то же время зависят от метеорологических условий. В связи с этим нами были определены основные лимитирующие факторы окружающей среды, влияющие на продолжительность периодов бутонизации и цветения *п. Делавея*, *форм Ялтинская весна, Героям Аджимушкай, Лебединое озеро, №95, №78 и №37 и Солнечный Крым*.

В результате проведенной статистической обработки выявлена достоверная положительная связь между продолжительностью периода от появления бутонов до распускания первых цветков раннецветущих древовидных пионов (22 случая) и суммой активных температур воздуха $>0^{\circ}\text{C}$, продолжительностью солнечного сияния и отрицательная – со средней температурой воздуха за этот период. Уравнение регрессии имеет вид:

$$Y = 40.3 + 0.1x_1 - 5.8x_2 + x_3,$$

где Y – продолжительность периода (дни);

x_1 – сумма $t_a > 0^{\circ}\text{C}$;

x_2 – средняя температура воздуха за период ($^{\circ}\text{C}$);

x_3 – продолжительность солнечного сияния (часы).

Коэффициент множественной регрессии $R=0.99$, коэффициент детерминации $R^2=0.99$, при уровне значимости $p<0.00$. Анализ уравнения показал, что наибольшее влияние на длительность периода бутонизации оказывают суммы активных температур воздуха $>0^{\circ}\text{C}$, доля влияния которых составила 82.0 %. Доля влияния средней температуры воздуха за период равнялась 16.7 %, а продолжительности солнечного сияния – 0.3 %.

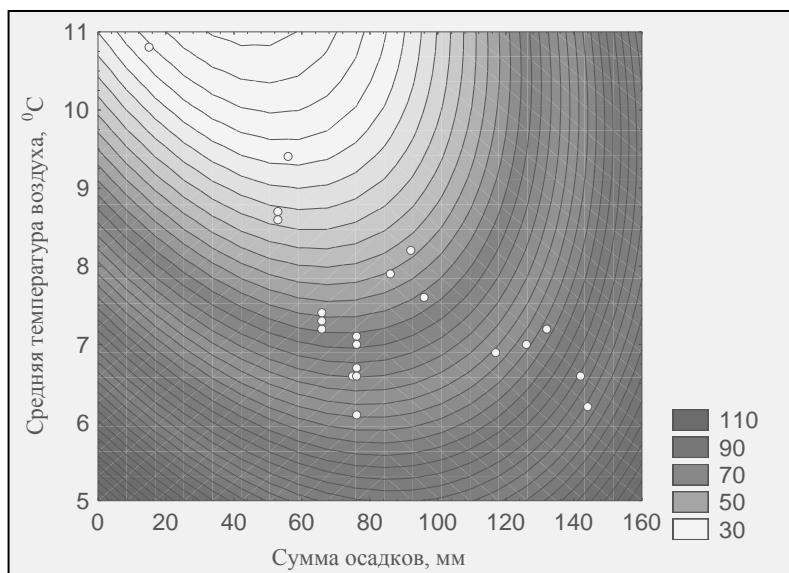


Рис. 1. Зависимость продолжительности периода бутонизации раннецветущих форм древовидных пионов на Южном берегу Крыма от суммы осадков (мм) и средней температуры воздуха ($^{\circ}\text{C}$)

В весенний период на Южном берегу Крыма часто наблюдается недобор осадков на фоне повышенного температурного режима и значительного расхода влаги на суммарное испарение, запасы продуктивной влаги в почве снижаются, что также оказывает

существенное влияние на продолжительность периода бутонизации. На рис. 1 представлена зависимость продолжительности бутонизации раннецветущих форм (*Ялтинская весна*, *Героям Аджимушкай*, *Лебединое озеро*, №95, №78 и №37) от средней температуры воздуха и суммы осадков. Из рисунка видно, что продолжительность периода находится в прямой зависимости от суммы осадков и в обратной от средней температуры воздуха. Чем выше средняя температура воздуха и меньше сумма осадков, тем меньшее количество дней отмечено от появления бутонов до распускания первых цветков, и, наоборот, чем ниже температура воздуха и больше сумма осадков, тем длительнее период бутонизации. Наибольшая продолжительность периода (70-80 дней) отмечается при средней температуре воздуха 6-7⁰С и сумме осадков 80-150 мм, наименьшая (30-40 дней) – при средней температуре 9-11⁰С и сумме осадков, не превышающей 20-60 мм.

Для позднецветущих *п. Делавей* и *Солнечный Крым*, отличающихся большей потребностью растений в тепле, продолжительность периода бутонизации зависит от средней температуры воздуха за период, суммы активных температур воздуха >10⁰С и продолжительности солнечного сияния. Уравнение регрессии имеет вид:

$$Y = 40.2 - 2.3x_1 + x_2 + x_3,$$

где Y – продолжительность периода бутонизации (дни);

x_1 – средняя температура воздуха за период (⁰С);

x_2 – сумма активных температур воздуха выше 10⁰С ($t_a > 10^0$ С);

x_3 – продолжительность солнечного сияния (часы).

Коэффициент множественной регрессии R=0.99, а коэффициент детерминации R²=0.98 при уровне значимости p<0.00067.

Анализ уравнения регрессии показал, что фаза бутонизации позднецветущих древовидных пионов также находится в обратной зависимости от средней температуры воздуха, являющейся основным лимитирующим фактором среды (доля влияния составила 78.0 %). Связь с суммой активных температур воздуха >10⁰С и продолжительностью солнечного сияния положительная. Доля влияния этих факторов составила, соответственно, 18.2 и 2.0 %.

Изучение периода цветения 6 раннецветущих форм древовидных пионов, *п. Делавей* и *Солнечного Крыма* показало, что продолжительность цветения одного цветка у всех древовидных пионов на ЮБК составила 3-5 дней. Вместе с тем, продолжительность периода цветения всего растения значительно варьировала по годам. В зависимости от метеорологических условий года период цветения как ранне-, так и позднецветущих пионов сокращался в 2-2.5 раза. Для определения основных лимитирующих факторов окружающей среды, влияющих на период цветения, нами была проанализирована выборка из 27 случаев цветения древовидных пионов. При анализе продолжительности цветения растений использованы 13 основных метеорологических элементов: суммы активных температур воздуха выше 5⁰, 10⁰ и 15⁰С; средняя, максимальная и минимальная температура воздуха; средняя температура почвы на глубине 20 см; средняя абсолютная и относительная влажность воздуха; продолжительность солнечного сияния; сумма осадков и число дней с осадками более 1 и 5 мм за исследуемый период.

В результате проведенной статистической обработки было выявлено, что основными лимитирующими факторами при цветении ранне- и позднецветущих пионов являются сумма активных температур воздуха выше 5⁰С, средняя температура почвы на глубине 20 см, продолжительность солнечного сияния, число дней с осадками более 1 мм и максимальная температура воздуха за период цветения. Уравнение продолжительности периода цветения имеет вид:

$$Y = 19.7 + 0.1x_1 - 0.8x_2 + x_3 + 0.3x_4 - 0.2x_5,$$

где Y – продолжительность периода цветения;

x_1 – сумма активных температур воздуха выше 5⁰С;

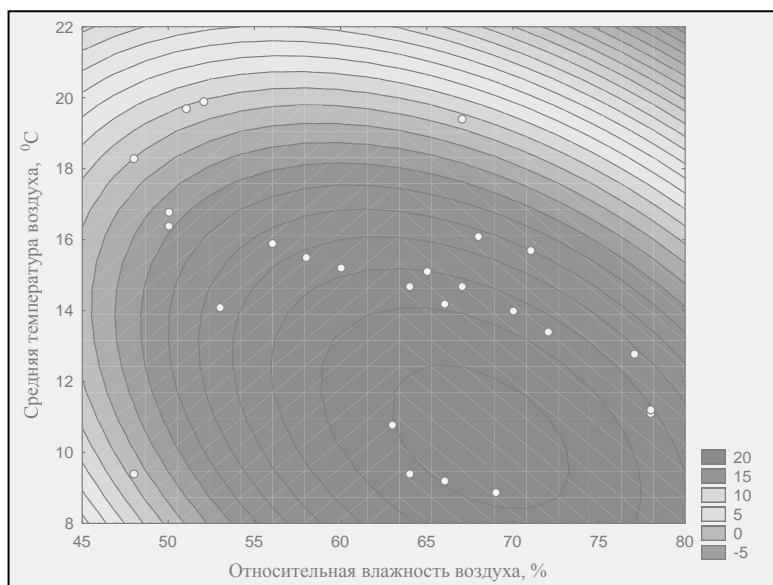
x_2 – средняя температура почвы на глубине 20 см, ⁰С;

x_3 – продолжительность солнечного сияния, часы;

x_4 – число дней с осадками более 1 мм;

x_5 – максимальная температура воздуха за период цветения.

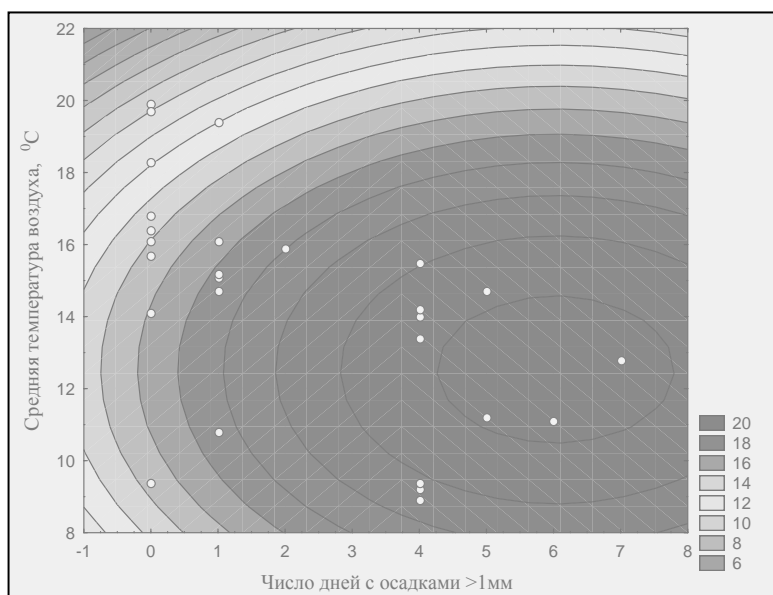
Коэффициент множественной регрессии R составил 0.99, а коэффициент детерминации R²=0.98 при уровне значимости p<0.0000. Выявлена положительная связь продолжительности цветения древовидных пионов с суммой $t_a > 5^0$ С, продолжительностью солнечного сияния, числом дней с осадками более 1 мм и отрицательная со средней температурой почвы на глубине 20 см и максимальной температурой воздуха за этот период. Доля каждого фактора при совокупном их влиянии в порядке убывания составила: $t_a > 5^0$ С –



47.3 %, температура почвы на глубине 20 см – 47.0 %, продолжительность солнечного сияния 2.0 %; число дней с осадками более 1 мм – 1.4 %; максимальная температура воздуха 0.5 %.

Отдельно нами была рассмотрена зависимость продолжительности периода цветения ранне- и позднецветущих пионов от средней температуры и относительной влажности воздуха, а также средней температуры воздуха и числа дней с осадками более 1 мм.

Рис. 2. Зависимость продолжительности цветения древовидных пионов на Южном берегу Крыма от средней температуры воздуха ($^{\circ}\text{C}$) и относительной влажности (%) воздуха



Из рис. 2 видно, что наибольшая продолжительность цветения у всех древовидных пионов (17-25 дней) наблюдается при средней температуре воздуха не выше $15-16^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности не ниже 55 %. При повышении температуры воздуха выше $15-16^{\circ}\text{C}$ и понижении относительной влажности ниже 55 % продолжительность цветения снижается до 9-14 дней у всех растений пионов независимо от генотипа.

Рис. 3. Зависимость продолжительности цветения

древовидных пионов на Южном берегу Крыма от средней температуры воздуха ($^{\circ}\text{C}$) и числа дней с осадками >1 мм

На рис. 3 показана зависимость периода цветения от средней температуры воздуха и числа дней с осадками более 1 мм. Наибольшая продолжительность цветения растений наблюдается также при средней температуре за период, не превышающей $15-16^{\circ}\text{C}$, а число дней с осадками более 1 мм должно быть 4 и выше. Если в период цветения отмечено менее 4 дней с осадками более 1 мм, то независимо от температуры воздуха продолжительность периода цветения сокращается у всех растений без исключения.

Заключение

Обобщение полученных данных в целом позволяет сделать вывод о том, что в процессе интродукции в НБС древовидные пионы хорошо адаптировались к почвенно-климатическим условиям и успешно проходят здесь все фенологические фазы развития.

Для ранне- и позднецветущих пионов определены суммы активных температур, необходимые для наступления основных фаз развития. У раннецветущих древовидных пионов распускание почек начинается при накоплении от даты расцветивания листьев $1123-1168^{\circ}\text{C}$ температур воздуха $>0^{\circ}\text{C}$, появление первых листьев и бутонизация отмечается, соответственно, при сумме $1210-1214^{\circ}\text{C}$ и $1270-1279^{\circ}\text{C}$ таких температур. Средняя сумма активных температур воздуха $>5^{\circ}\text{C}$ к началу цветения составляет $1513-1565^{\circ}\text{C}$, а сумма активных температур воздуха $>10^{\circ}\text{C}$ к моменту созревания семян равняется $2555-2558^{\circ}\text{C}$. У позднецветущих древовидных пионов потребность в тепле выше, поэтому

суммы температур воздуха, необходимые для распускания почек, появления листьев, бутонизации и начала цветения превышают суммы таких же температур для раннецветущих сортов. В сравнении с *Ялтинской весной* их сумма для этих фаз развития была выше, соответственно, на 132⁰, 119⁰, 252⁰ и 266⁰С. Определение потребности в тепле для наступления фенофаз имеет огромное значение при выделении районов, пригодных для введения в культуру пиона древовидного. Зная потребность растения в тепле на каждом этапе развития в виде сумм температур, можно на основе метеорологических данных определить вероятные сроки наступления фенофаз этого растения в любом районе без предварительного его возделывания.

При введении в культуру новых сортов древовидных пионов для повышения их декоративных качеств и эффективной агротехники возделывания необходимо принимать специальные меры по ослаблению неблагоприятного воздействия лимитирующих метеорологических факторов на состояние растений или более полному использованию складывающихся благоприятных условий:

- зная суммы активных температур воздуха выше определенных пределов, накопившиеся от даты расцветивания листьев и необходимые для наступления основных фаз развития, можно определить состояние генеративных почек во время морозов в конкретный осенне-зимний период, время, когда начинают пробуждаться почки, для проведения омолаживающей обрезки и правильного формирования куста [2], а также корректировать сроки высадки растений, проведения гибридизации и т.д.;

- прохладная влажная погода в весенний период затягивает период бутонизации, что необходимо учитывать при проведении химических обработок растений, определении доз и сроков внесения удобрений;

- период цветения растений значительно сокращается при повышении среднесуточной температуры воздуха выше 15-16⁰С, отсутствии осадков и понижении относительной влажности воздуха ниже 55 %. Поэтому поливы пионов древовидных (в случае продолжительного бездождья в апреле-мае) перед и сразу после начала цветения позволят увеличить продолжительность цветения в полтора-два раза.

Список литературы

1. Гартвис Н.А. Обзор действий Императорского Никитского сада и Магарачского училища виноделия. – Спб.: Типография Императорской Академии наук, 1855. – 51 с.
2. Голиков К. Древовидные пионы Марианны Успенской // Цветоводство. – 2006. – №3. – С. 30-33.
3. Дудик Н.М., Харченко Е.Д. Пионы: Каталог-справочник. – Киев.: Наукова думка, 1987. – 128 с.
4. Елманов С.И. Развитие цветочных почек миндаля // Труды Никит. Ботан. Сада. – 1959. – Т. 30. – С. 58-62.
5. Елманов С.И. Действие пониженных температур на развитие цветочных почек персика и абрикоса// Селекция плодовых и ягодных культур на ежегодную урожайность и зимостойкость. – М.: Сельхозгиз, 1961. – С. 298-301.
6. Кельчевская Л.С. Методы обработки наблюдений в агроклиматологии. – Л.: Гидрометеиздат, 1971. – 216 с.
7. Клименко К.Т. Новые формы пиона полукустарникового // Цветоводство. – 1971. – №7. – С. 9.
8. Клименко К.Т. Пионы в Никитском ботаническом саду // Труды Никит. ботан. сада. – 1972. – Вып. 2. – С. 97-105.
9. Кочкин М.А. Почвенно-климатическое районирование Крымского полуострова// Труды Никит. ботан. сада. – 1964. – Т.37. – С. 309-329.
10. Краснова Н.С. Пионы. – М.: Колос, 1971. – 104 с.
11. Куперман Ф.М. Морфофизиология растений. – М.: Высшая школа, 1974. – 288 с.
12. Методические указания по фенологическим наблюдениям над деревьями и кустарниками при их интродукции на юге СССР / Голубева И.В., Галушко Р.В., Кормилицын А.М. – Ялта, 1977. – 25 с.
13. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Вып. 3, ч. 1. Метеорологические наблюдения на станциях. – Л.: Гидрометеиздат, 1985. – 300 с.
14. Рихтер А.А. Методика определения оптимальных условий возделывания миндаля. – Ялта, 1971. – 64
15. Успенская М.С. Пионы. – М.: ЗАО «Фитон+», 2002. – 208 с.