

*Linnaeus*, *Libellula quadrimaculata* Linnaeus и *Cordulia aenea* Linnaeus – со II декады мая по I декаду августа. Полученные нами результаты представлены в таблице.

Таким образом, к весенне-летней фенологической группе можно отнести 6 видов, к летней группе – 13 видов, а к летне-осенней группе всего 4 вида стрекоз.

Приведенные в таблице данные относительны, так как периоды лета напрямую зависели от погодных условий: чем холоднее весна, тем позже начинали появляться первые имаго (исключение составляют зимующие виды *Sympycna annulata* Sel.), и чем теплее осень, тем дольше продолжался лет [5, с.37]. Стоит обратить внимание на тот факт, что отличается также и длительность лета отдельных видов. Бельшев приводит данные о колебании лета от 50 до 105 дней у отдельных видов, т.е. некоторые виды летают более, чем в 2 раза дольше других [3, с.34].

Таким образом, период лета стрекоз в городе Минске начинается со II декады мая и продолжается по I декаду октября, что составляет примерно 5 месяцев. Максимальное количество видов наблюдалось в период с I декады июля по II декаду августа. Для отдельных видов, в зависимости от погодных условий года, сроки лета могут варьировать.

#### Литература

1. Шванвич, Б.Н. Курс общей энтомологии / Б.Н. Шванвич. – Москва, Ленинград: Сов. Наука, 1949. – 900 с.
2. Фауна и экология стрекоз / В.Г. Мордович [и др.]; под общ. ред. В.Г. Мордович. – Новосибирск: Наука, 1989. – 207 с.
3. Бельшев, Б.Ф. Стрекозы Сибири: в 2 томах / Б.Ф. Бельшев. – Новосибирск: Наука, 1973. – Т. 2, ч. 3. – 350 с.
4. Бартнев А.Н. Опыт биол. группировки стрекоз европейской части СССР / А.Н. Бартнев. – Ленинград, 1986. – Ч.1. – Зоол. Ж. X, Вып. 4.
5. Писаненко А.Д. Фаунистический очерк стрекоз (Insecta, Odonata) Белоруссии / А.Д. Писаненко // Вестник БГУ, 1985, Сер. 2, № 3. – 61 с.

## Влияние фенольных соединений на устойчивость пионов и флоксов к болезням

А.В. Сидлеренок, 3 курс, С.А. Пазухин, 3 курс  
научный руководитель – кандидат биологических наук, доцент Ж.Э. Мазец

Пионы и флоксы представляют собой декоративные растения, которые каждую весну и лето радуют нас своим великолепным цветением. Они широко культивируются по всей территории Беларуси. В то же время эти растения довольно сильно поражаются различными заболеваниями, в частности фитопатогенными микромицетами (вызывают корневые гнили) и вирусными заболеваниями, поэтому актуальным представляется исследование фитоиммунитета данных видов растений и возможностей его коррекции.

В связи с этим целью работы является изучение содержания фенольных соединений как естественных антибиотиков [4, с. 444-445] в листьях отдельных видов пионов и флоксов. Перед нами стояли следующие задачи:

- установить наиболее устойчивые к болезням и вредителям сорта пионов и флоксов;
- выявить особенности накопления фенольных соединений в изучаемых объектах.

Для исследования были взяты следующие сорта пионов: «Карина», «Голд стандарт», «Адольф Руссо», «Орленок», «Paeonia anomala», «Paeonia tenuifolia» и сорта флоксов: «Prospero», «Наташа», «Thor», «Новинка», «Kirchenfurst», «Аида», произрастающие на территории ЦБС НАН Беларуси. Листья, изучаемых сортов отбирали в фазу бутонизации данных культур в сухую жаркую погоду в мае 2009 года.

Содержание фенольных соединений определяли спектрофотометрически при длине волны 730 нм на спектрофотометре Angelent 8453 [5]

Анализ литературных данных показал, что наиболее часто пионы поражаются следующими заболеваниями:

1) фитопатогенные микромицеты:

- *Botrytis paeonia* Oud, вызывает заболевание серая гниль, которая поражает стебли, бутоны, листья, подземную часть растений. Наиболее часто поражаются молодые побеги весной в период отрастания.

- *Septoria martianoffiana* Thum, вызывает заболевание коричневая пятнистость или септориоз. Болезнь проявляется на листьях в июне – июле в виде двусторонних буро-коричневых округлых или удлинённых пятен с более темным ободком. Заболевание ослабляет растение, сказывается на его зимостойкости и на цветении в следующем году.
- *Cladosporium paeoniae* Thum, вызывает заболевание бурая пятнистость или кладоспориоз. Болезнь проявляется в виде крупных коричневых пятен, разрастаясь, они сливаются и охватывают весь лист. Весь стебель темнеет и покрывается дымчатым налетом.
- *Phyllosticta paeoniae* Sacc. et Speg, вызывает заболевание филлостиктоз. Вначале на листьях образуются мелкие бурые пятна с темно-фиолетовым ободком. Позднее пятна увеличиваются в размере, становятся округлыми или продолговатыми, в центре светлеют и покрываются многочисленными выпуклыми темными точками [1, с. 49–50].

## 2) вирусные заболевания:

- *Paeonia virus*, вызывает заболевание кольцевая мозаика листьев. На листьях между жилками образуются светло-зеленые и желтоватые полосы, кольца, полукольца, что снижает декоративность кустов, но не уменьшает рост и обильность цветения [2, с. 154].

Что касается флоксов, то для них характерны следующие наиболее распространенные болезни:

## 1) вирусные болезни:

- Курчавость флоксов – *Phlox necrosis vien virus* – вирус некроза жилок флоксов. Листья сильно деформированы, покрыты желтыми и некротическими пятнами неправильной формы. Некрозы распространяются по жилкам. Стебли слабые, ломкие, некротизированные, иногда деформированные. Междоузлия резко укорочены. Цветки плохо развиты или совсем не образуются [2, с. 263].
- Мозаика. Широко распространенное и вредоносное вирусное заболевание, характерным признаком которого является мозаичная расцветка листьев в виде мелких и крупных сливающихся хлоротичных пятен. Пораженные листья деформируются, растения отстают в росте и снижают интенсивность цветения [3, с. 82].

## 2) микоплазменные болезни:

- Желтуха. На цветках белые окаймления и потеря цветной окраски, в некоторых случаях лепестки становятся зелеными с резкой редукцией до листовидных образований типа чашелистиков. Позднее развивается пролиферация [2, с. 265].

## 3) грибные болезни

- Ржавчина – *Puccinia helianthi* Schw. Поражаются листья и стебли, на которых в июне — июле появляются ржаво-бурые подушечки — уредоспороношение гриба. При сильном развитии болезни пораженные листья и стебли покрываются порошащими буро-коричневыми пустулами. При этом листья засыхают, скручиваются. [3, с. 82]
- Мучнистая роса – *Erysiphe cichoracearum* DC. Мучнистая роса причиняет большой вред флоксам и приводит уже в середине лета к полной потере их декоративности [3, с. 121].
- Белая пятнистость, или септориоз – *Septoria phlogis* Sacc et Speg., возможно поражение также *S. phlogina* Bond. На нижних листьях вначале появляются разных размеров (1—3 мм) округлые, красновато-фиолетовые пятна. Позднее они в центре светлеют. Постепенно заболевание распространяется на верхние листья, охватывает весь куст. К осени болезнь появляется и на стеблях. Вызывает преждевременное опадение листьев [3, с. 81].
- Бурая пятнистость листьев, или филлостиктоз – *Phyllosticta decussatae* P. Syd. На листьях и стеблях появляются пятна от 2 до 10 мм в диаметре, светло-коричневые с

широкой темной каймой, иногда сливающиеся. На пятнах с верхней стороны листа образуется конидиальное спороношение гриба. При сильном развитии болезни вызывает преждевременное опадение листьев и искривление стеблей [3, с. 82].

Однако растения способны противостоять инфекции за счет конституционных и индуцированных механизмов их фитоиммунитета, обеспечивающих защиту от болезней.

Важную роль в неспецифической устойчивости растений играют антибиотические вещества – фитонциды, изученные Б.П. Токиным в 20-х годах 20-го века. К ним относятся низкомолекулярные вещества разнообразного строения (алифатические соединения, хиноны, гликозиды с фенолами, спиртами и т. д.), способные задерживать развитие или убивать микроорганизмы. Нелетучие фитонциды локализованы в покровных тканях и участвуют в создании защитных свойств поверхности. Внутри клеток они могут накапливаться в вакуоли. При повреждениях количество фитонцидов резко возрастает, что предотвращает возможное инфицирование раны тканей.

Таблица – Содержание фенольных соединений

Сорта пионов	Содержание, г/л	Сорта флоксов	Содержание, г/л
Карина	0,60±0,19	Prospero	0,15±0,01
Голд стандарт	0,27±0,13	Hataha	0,25±0,17
Адольф Руссо	0,61±0,1	Thor	0,12±0,02
Орленок	0,52±0,01	Новинка	0,14±0,02
<i>Paeonia anomala</i> (пион уклоняющийся)	0,39±0,06	Kirchenuerst	0,31±0,05
<i>Paeonia tenuifolia</i> (пион тонколистный)	0,51±0,07	Аида	0,22±0,02

Для борьбы с вышеназванными болезнями используют различные препараты и пестициды. Некоторые из них подавляют развитие патогена, другие – укрепляют фитоиммунитет, позволяя растению более эффективно бороться с возбудителями заболеваний. К первым относятся: 1% раствор бордосской смеси, хлорокись меди, железный купорос, «Топаз», «Скор», «Phyton-27». Среди препаратов, повышающих фитоиммунитет, можно назвать «Экоберин», «Иммуноцитифит», «Фитоспорин М» [7].

Для оценки устойчивости растений пионов и флоксов к заражению определяли в листьях содержание суммарной фракции фенольных соединений.

В результате исследования было установлено, что максимальное содержание фенольных соединений у пионов отмечается в сортах «Карина» и «Адольф Руссо»; у флоксов – в сортах «Kirchenuerst» и «Аида». Это, вероятно, определяет их устойчивость к неблагоприятным воздействиям и инфекции. Кроме того, особенности накопления фенольных соединений можно использовать, как один из маркеров для отбора сортов для селекции, устойчивых к заболеваниям.

#### Литература

1. Землярства и ахова раслин. – 2004. – №6. – с. 49-50
2. Синадский Ю.В., Козаржевская Э.Ф., Мухина Л.Н. Вредители и болезни цветочно-декоративных растений. – М.: Наука. – 1982. – 592с.
3. Прутенская М.Д. Атлас болезней цветочно-декоративных растений. – К.: Наук думка. – 1982.
4. Полевой В.В. Физиология растений: учеб. для биол. спец. вузов. – М.: Высш. шк. – 1989. – 446 с.
5. Analysis of Antioxidative Phenolic Compounds in Artichoke (*Cynara Scolymus* L.) / M. Wang [et al.] // J. Agric. Food Chem.-2003.-Vol.51.- P. 601-603.
6. Myoung Gun Choung et al. – 2000. – P. 254.
7. <http://www.semenapost.ru>