

1. Земля тривоги нашої. За матеріалами доповіді про стан навколишнього природного середовища у Донецькій області у 2008–2009 роках. / Під ред. С.В. Трет'якова, Г.Н. Аверіна. Донецьк, 2009. 124 с

2. Исаева Р.Я., Швечикова А.П., Косогова Т.М. Фитонцидная активность растений в условиях техногенной среды // Вісник Луган. ун-ту. 2010. Т 2. Вып. 15. С. 58–62.

3. Киселева Т.П., Чиндяева Л.Н., Цыбуля Н.В. Биологические особенности и антимикробные свойства видов рода *Spiraea* L. в Новосибирске // Вестн. Иркутской гос. с.-х. акад. 2011. № 44–1. С. 65–72.

4. Савельева Л.С. Устойчивость деревьев и кустарников в защитных лесных насаждениях. М., 1975. 168 с.

5. Томчук Р.П., Спахова А.С., Коновалова В.Н. Влияние загазованности воздуха на антимикробную активность древесных растений // Проблемы аллелопатии. Киев, 1976. С. 128–129.

6. Часовенная А.А. Некоторые показатели физиологического состояния растений и их фитонцидной активности в условиях экологической среды города // Вестник Ленинград. ун-та. 1977. №15. С. 113–122.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ РИТМЫ В ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЭПИФИТНЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ ГЕММИСФЕРЫ И ФИЛЛОПЛАНА

Заикина И.А.

Северо-Кавказский федеральный университет, Ставрополь

odna_ia@mail.ru

Цикличность – это один из принципов поведения биосистем и оптимизации функций биосистем, которые выражены не только у животных, растений, человека, но и у микроорганизмов, образовавших континуум бактериального сообщества с растениями в ходе эволюционного процесса (эпифитная микрофлора филлосферы) [1]. Учитывая морфологические, физиолого-биохимические особенности эпифитной микрофлоры экологических ниш филлосферы (филлоплан и геммисфера), стало очевидным, что для нее также характерны биологические ритмы. В качестве объектов исследования взяты 5 модельных растений следующих родов: малина (*Rubus* L.), яблоня (*Malus* Mill.), вишня (*Cerasus* Juss.), груша (*Pyrus* L.), слива (*Prunus* L.). Исследование микрофлоры геммисферы и филлоплана проводили путем отбора проб методом смыыва в 3-кратной повторности каждого образца, в течение 2005–2012 гг. Для выделения микроорганизмов использовали следующие питательные среды: ГРМ-агар и среду Сабуро. Определенную закономерность показали исследования количественных показателей микроорганизмов данных экологических ниш филлосферы, заключающиеся в наличии циркастригинтанного (месячного) и цирканнуального (годового) ритмов у

эпифитов. Цирканнуальную динамику можно считать врожденным свойством, обеспечивающим выживание микроорганизмов в условиях меняющейся среды. Анализируя годовую динамику, установили, что меньше всего количество микроорганизмов наблюдается в первые периоды появления листьев, затем численность начинает увеличиваться, и максимальные количественные показатели эпифитной микрофлоры наблюдаются на старом филлоплане, формируя так называемый «филлосферный эффект» [2]. Филлосферный эффект увеличивается после появления первых листьев и достигает максимума в период плодоношения растений и старения филлоплана. Таким образом, возраст филлоплана играет большую роль в формировании филлосферного эффекта и количественных показателей данной экологической ниши (табл. 1).

Таблица 1 – Цирканнуальная динамика микроорганизмов поверхности филлоплана за 2012 г. (метод смыва, КОЕх10⁶/г)

Растения	март	апр.	май	июнь	июль	авг.	сент.	окт.
<i>Rubus</i> sp.	13,33	14,33	13,56	11,56	12,33	14,25	16,46	27,92
<i>Pyrus</i> sp.	15,29	17,37	16,34	14,67	15,77	17,11	18,68	20,47
<i>Malus</i> sp.	18,56	19,5	20,67	21,78	20,60	25,55	25,87	27,55
<i>Cerasus</i> sp.	10,33	11,56	12,53	9,46	8,55	10,33	13,56	15,64
<i>Prunus</i> sp.	18,37	19,79	18,45	17,55	16,46	18,11	20,43	23,29

Необходимо отметить, что проявление циркатригинтанной динамики характерно для каждого исследуемого растения в течение всего вегетационного периода на протяжении всего периода исследований (2005-2012 гг.), т.к. отбор проб осуществлялся 2 раза в месяц.

Циркатригинтанная динамика характерна и для качественного показателя геммисферы и филлоплана. Результаты анализа видового состава показали, что для почек и молодых листьев характерно наличие нормальной эпифитной микрофлоры – *Pseudomonas fluorescens*, *Ps. syringae*, *Pantoea agglomerans*, *Xanthomonas* sp., по мере старения филлоплана обнаруживаются споровые формы *Bacillus subtilis*, *B. pumilis*, *B. megaterium*, *B. cereus*, *B. sphaericus*, микромицеты – *Alternaria* sp., *Fusarium* sp., дрожжи – *Cryptococcus* sp., *Rhodotorula* sp., *Candida* sp., реже – фитопатогенные микроорганизмы.

Изучение количественных показателей микрофлоры геммисферы показало следующие результаты, представленные в табл. 2.

Микрофлора геммисферы присутствует в почках и в зимний период, причем увеличение численности микроорганизмов наблюдается в феврале месяце и достигает своего пика в период раскрытия почек.

Анализируя полученные данные, выявили, что количественные показатели микроорганизмов геммисферы по годам находятся практически в

одних и тех же пределах. Резких отличий в разнице количественных показателей цирканнуального ритма в геммисфере отмечено не было.

Таблица 2 – Количественные показатели эпифитных микроорганизмов геммисферы за 2005-2010 гг., (метод смыва, КОЕх10⁶/г)

Растения	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<i>Rubus</i> sp.	7,34 ±0,32	10,24±0,47	11,53±0,34	9,58±0,53	8,78±0,53	10,47±0,32
<i>Pyrus</i> sp.	9,99±0,11	12,01±0,10	15,79±0,12	11,34±0,13	14,46±0,13	11,83±0,16
<i>Malus</i> sp.	13,01±0,14	15,43±0,11	17,48±0,11	22,36±0,15	18,74±0,16	17,98±0,13
<i>Cerasus</i> sp.	12,35±0,15	13,67±0,21	15,68±0,10	14,30±0,10	12,29±0,09	14,35±0,15
<i>Prunus</i> sp.	16,45±0,12	18,43±0,03	19,98±0,13	21,84±0,42	23,23±0,36	25,76±0,14

Если рассматривать эпифитные микроорганизмы геммисферы и филлоплана в чистой культуре, то можно наблюдать высокочастотные ритмы, которые характерны для дрожжевых грибов, среднечастотные ритмы (ультрадианные, инфрадианные, циркадианные), характерные для типичных представителей эпифитной микрофлоры: *Bacillus* sp., *Pseudomonas* sp., *Pantoea* sp. Отдельно стоит выделить эпифитные микромицеты, характеризующиеся среднечастотным ритмом (циркосептаным) в виду специфики репродукции.

Следовательно, биологические ритмы низкой частоты – это инфрадианные ритмы (циркатригинтанный и циркааннуальный) проявляются, как в качественной характеристике, так и в количественных показателях микрофлоры геммисферы и филлоплана, что говорит об адаптации микроорганизмов к окружающей среде в процессе эволюции. Стабильность периодичности факторов окружающей среды позволило эпифитным микроорганизмам выработать собственные биологические ритмы, прогнозирование которых возможно при изменении факторов окружающей среды.

1. Биологические ритмы / Под ред. Ю. Ашофф. М., 1984. Ч. 1. 414 с.; Ч.2. 262 с.

2. Заикина И. А. Экологическая роль бактериального сообщества эпифитов филлофлоры в жизнедеятельности растений: Автореф. дис. канд-та биол. наук. Ставрополь, 2008, 21 с.