

## ОСНОВНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ И РЕАЛИЗАЦИИ БАНКА СЕМЯН В ЛЕСАХ САРАТОВСКОГО ПРАВОБЕРЕЖЬЯ

О.Н. Торгашкова

*Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского*

Жизнеспособные семена – важнейший компонент каждого растительно-го сообщества (Альбицкая, 1968; Нагрег, 1977; Работнов, 1981). В семенной банк (СБ) входят семена различного происхождения: местные, заносные, реликтовые. Они составляют полный запас семян в почве, который в свою очередь разделяется на покоящийся семенной банк (ПСБ) и активный семенной банк (АСБ). Часто СБ состоит значительной своей частью из семян растений, произрастающих в данном месте в настоящее время, что обеспечивает устойчивость растительного покрова. В процессе изучения почвенных запасов семян различных лесных сообществ района исследования были выявлены различия в формировании их семенных банков.

Процесс формирования банка семян в любом лесном сообществе определяется поступлением, накоплением и оттоком семян. На основе модели Д. Харпера (Цит. по Маркову, 1986) образование СБ в нашем регионе подразделяется на несколько фаз (рис.).

**I фаза** представляет собой накопление семян, опавших с растений, которые произрастали ранее на данной территории. Эти семена реликтовые и могут входить, как в АСБ, так и в ПСБ, в зависимости от экологической приспособленности к новым условиям. **II фаза** представляет собой прорастание, рост, цветение и продуцирование семян растениями современного сообщества при постоянном влиянии среды. При этом различные семена в неодинаковой степени участвуют в формировании вклада в СБ. Часть из них входит в ПСБ, часть – в АСБ, т.е. практически сразу прорастает. **III фаза** отражает занос семян извне с других территорий. Эти семена, в зависимости от их приспособленности к условиям среды другого, нового для них, сообщества, входят либо в АСБ, либо в ПСБ. **IV фаза** представляет собой потерю семян, входящих в почвенный запас. Потеря может происходить на разных фазах формирования за счет старения и отмирания семян, за счет поедания их животными и распространения на другие территории различными способами. А также вследствие перехода некоторых растений преимущественно к вегетативному способу размножения, а, следовательно, и к отсутствию вклада в СБ. В таком случае реализация СБ происходит без последующей компенсации. Таким образом, насыщенность СБ в качественном и количественном отношении для разных сообществ неодинакова и зависит от ряда причин, основными из которых являются поступление, накопление и отток семян.

### Предыдущие сообщества

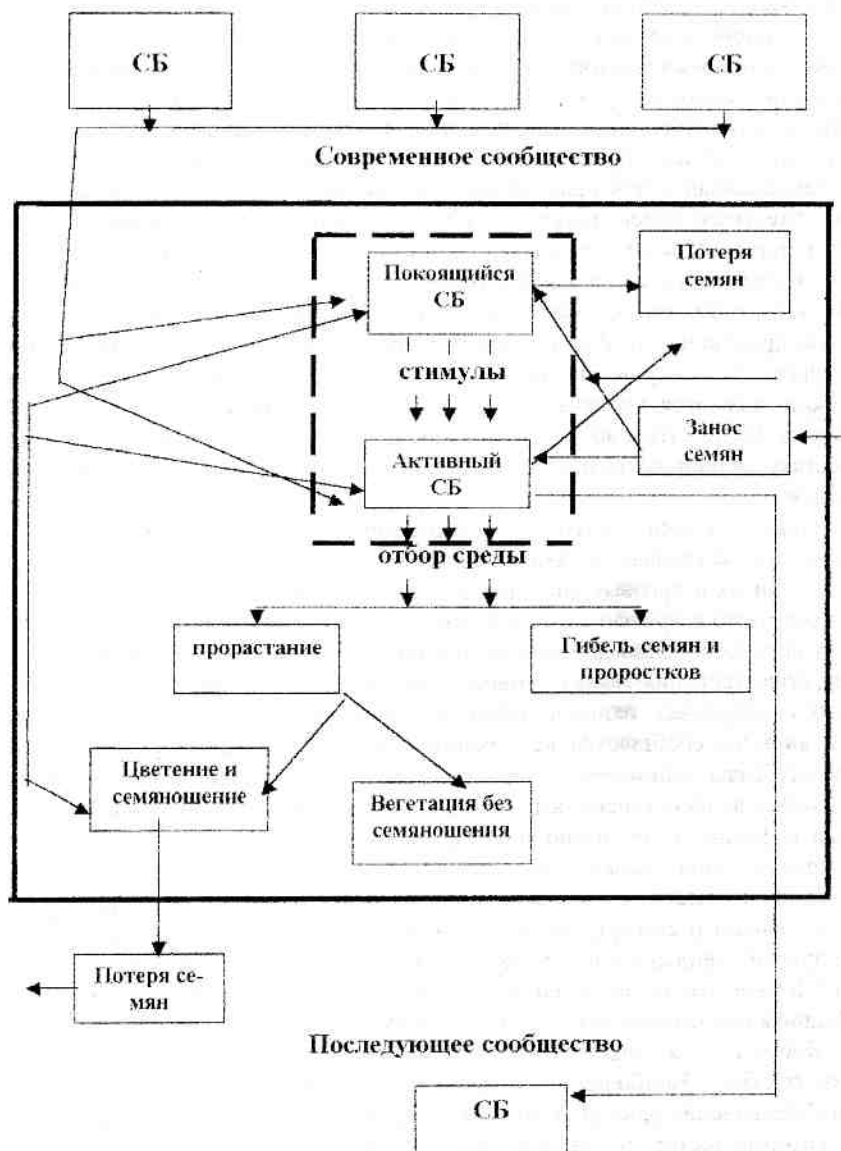


Рис. Схема формирования семенного банка в лесных сообществах

Поступление семян в почву происходит по различным каналам. Прежде всего оно связано с семенной продукцией растений фитоценоза. Семенная продукция растений различна во всех сообществах и определяется в значительной степени видовым составом растительности и условиями местообитания сообщества. Основными факторами, определяющими семенную продукцию лесного сообщества, являются почвенно-грунтовые условия и освещенность. Следует отметить, что наибольшей семенной продукцией характеризуются светлые леса на песчаных почвах (дубравы приземистоосоковая и вейниковая, сосняк дубравномятликовый и березняк дубравномятликовый). Эти сообщества отличаются значительным проективным покрытием травяного яруса, его богатым видовым составом. Причем подавляющая часть растений в данных сообществах цветет и семяносит. В отношении более затененных лесов на супесчаных, суглинистых и каменистых почвах следует отметить их недостаточно высокую семенную продукцию. В этих сообществах при низком уровне освещения растения перешли преимущественно к вегетативному размножению. Такими сообществами являются дубрава и липо-дубрава ландышевые, липняк волосистоосоковый. Следовательно, пути поступления аутохтонных семян в разных сообществах неодинаковы и определяются условиями, в которых произрастают растения.

Помимо семян растений, произрастающих в данных сообществах, довольно часто встречаются семена, занесенные с других участков леса, агроценозов, степных и луговых фитоценозов при их естественном распространении. Наиболее часто встречаются семена растений, относящихся к сорным, которые имеют приспособления для распространения, а также широкую амплитуду условий существования. Такие семена в значительном количестве встречаются в лесных сообществах, ранее и сейчас испытывающих антропогенные нагрузки. В основном это сообщества, находящиеся недалеко от лесных опушек, полей и дорог (дубравы вейниковая и приземистоосоковая, сосняк дубравномятликовый, липняк волосистоосоковый и др.). В меньшем количестве обнаруживаются семена в фитоценозах, расположенных в глубине лесных массивов (дубрава ландышевая, липо-дубрава ландышевая, липо-кленовник мертвопокровный и др.). Следует отметить, что на количество заносных семян незначительно, но все-таки влияет расположение фитоценозов в рельефе. Сообщества (дубрава и липо-дубрава ландышевые), расположенные в верхних частях склонов содержат в СБ меньшее число семян, чем сообщества, расположенные в нижних частях (липняк волосистоосоковый, березняк дубравномятликовый).

Кроме того, в почве лесных сообществ встречается разное количество реликтовых семян. Наибольшим запасом таких семян характеризуются искусственные насаждения (сосняк и березняк дубравно-мятликовые). А также участки леса, которые достаточно сильно затронуты деятельностью человека (вырубки, выпас скота, сенокосение и т.д.) (дубравы вейниковая и приземистоосоковая). Подавляющая часть из этого запаса представлена семенами растений открытых местообитаний (степных участков, полей, вырубок). Сообщества, которые можно отнести к коренным (дубравы ландышевые, липняк волосистоосоковый, липо-кленовник мертвопокровный) характеризуются незначительным запасом

реликтовых семян, причем основная их часть принадлежит к видам растений, типичным для лесных местообитаний.

Особо следует сказать об ольховнике крапивном, расположенном в пойме ручья. Этому сообществу присущ значительный запас жизнеспособных семян. Это связано, как с богатым видовым разнообразием его травяного яруса, а, следовательно, и достаточно высоким содержанием аутохтонных семян, так и с поступлением семян с других территорий при смывании грунта, содержащего семена, во время таяния снега и при дождях, с территорий расположенных вдоль ручья. Семенной банк практически полностью состоит из семян видов растений типичных для влажных местообитаний, что, очевидно, связано со способностью семян этих видов сохранять жизнеспособность в данных условиях увлажнения.

Анализ видового состава дает возможность определить и оценить современное состояние лесных сообществ, получить представление об их прошлом и судить в определенной степени об их будущем. В процессе изучения семенных банков, в почвах лесов Саратовского Правобережья обнаружены семена 96 видов растений, из них 54 отсутствует в ранее представленных сводках других авторов (Петров, Груздева, 1974; Петров, 1989), которые проводили исследование в других регионах. Анализ полученных данных позволяет сделать следующее заключение. Подавляющее большинство видов в семенном банке представлено травянистыми растениями. По ценоморфному составу они распределены следующим образом: Sil — 41,8; Pr — 14,8; SilPr — 8,3; St — 5,2; SilSt — 2,0; PrSt — 2,0; Ru — 10,4; PrStRu — 1,0; SilRu — 4,0; PrRu — 7,3; StRu — 1,2; SilSubHg — 2,0%. Для изученного региона характерно присутствие в почвенном банке довольно большого числа видов семян злаков — 14, малого числа осок — 5, что характеризует своеобразие семенного банка. Лишь некоторые деревья и кустарники (*Acer platanoides*, L., *Tilia cordata*, L., *Populus tremula*, L., *Quercus robur*, L., *Euonymus verrucosa*, L. и др.) формируют в изученных сообществах почвенный запас семян.

Необходимым условием формирования почвенного запаса семян является их способность сохраняться в жизнеспособном состоянии какое-либо время, что обеспечивает их накопление. Так как непосредственным местом обитания семян дикорастущих видов растений является почва, то, прежде всего, ее состав и свойства определяют качественный и количественный состав СБ. По богатству почвенного запаса семян можно составить следующий ряд почв по гранулометрическому составу (в порядке убывания): песчаные — супесчаные — суглинистые — каменистые бескарбонатные. Наибольшим видовым разнообразием и численностью семян характеризуются сообщества, расположенные на песчаных почвах. Почвенные условия этих фитоценозов, очевидно, являются оптимальными для длительного сохранения семян в жизнеспособном состоянии. В почвах супесчаных и суглинистых жизнеспособных семян значительно меньше. В сообществах на каменистых почвах СБ содержит малое количество семян.

Значительное влияние на накопление семян в почве оказывают экологические факторы, связанные с почвой: влажность, твердость, водопроницаемость и аэрация и т.д. Наиболее оптимальный комплекс условий, обеспечивающих

хранение семян в почве в жизнеспособном состоянии, сформировался в следующих сообществах: дубравы вейниковая и приземистоосоковая, сосняки дубравномятликовый и мертвопокровный, березняк дубравномятликовый.

Следует отметить, что во всех сообществах встречаются семена мятлика узколистного (*Poa angustifolia*, L.), зверобоя продырявленного (*Hypericum perforatum*, L.), мари белой (*Chenopodium album*, L.) и некоторых других, в большинстве фитоценозов – лапчатки серебристой (*Potentilla argentea*, L.), клевера среднего (*Trifolium medium*, L.), коровяка восточного (*Verbascum orientale*, L.) и др. Семена этих растений содержатся в почве в значительном количестве, практически во всех слоях почвы, даже на глубине – 23-25 см. Это свидетельствует о том, что они способны долго храниться в почве в силу своих внутренних причин, т.е. находиться в состоянии первичного покоя, а также вследствие неблагоприятных условий для их прорастания (вынужденный покой). Определяющее значение при этом имеет глубина расположения семян.

Следовательно, накопление семян в почве связано с почвенно-грунтовыми условиями сообществ, глубиной заделки семян, а также с некоторыми видовыми особенностями семян, обеспечивающими им длительную жизнеспособность.

Почвенный запас семян ежегодно уменьшается за счет их отмирания, поедания животными, прорастания и распространения различными способами. В стратегию жизни семян многих лесных растений, очевидно, не входит способность долго сохранять свою жизнеспособность. Вследствие этого, при отсутствии необходимых для прорастания условий, значительная часть семян лесных видов растений гибнет. Поэтому наибольшей потерей семян характеризуются коренные лесные участки (дубравы ландышевые, липняк волосистоосоковый и др.), травяной ярус которых практически полностью состоит из лесных трав. В других рассмотренных сообществах отток семян меньше, за счет прорастания, т.к. значительная часть семенного банка представлена семенами степных, сорных и луговых растений, которые выработали в процессе эволюции способность к накоплению семян в почве. Поэтому в этих сообществах отток семян за счет гибели невелик.

Для прорастания отдельного вида растений необходим определенный комплекс условий, одним из которых является условие погребения. При проведении экспериментов в природе было выявлено, что в сообществах, без хорошо выраженной подстилки и сформированного дернового слоя прорастание семян облегчено (дубрава ландышевая). Поэтому отток семян из этих сообществ происходит каждый год. В сообществах с плотным дерновым слоем и мощной лесной подстилкой (дубравы вейниковая и приземистоосоковая, сосняк дубравномятликовый) прорастание семян затруднено. Это связано как с механической преградой, так и с отсутствием необходимых для прорастания условий, созданных дерновым слоем, подстилкой (недостаток кислорода, влаги и т.д.). В связи с этим отток семян в этих сообществах невелик. Следует отметить, что и во время прорастания может произойти гибель семян, и позднее – гибель проростка. Необходимым условием для укоренения проростка является достаточная освещенность. Поэтому наибольшая потеря семян, связанная с гибелью пророст-

ков, происходящая без последующей семенной компенсации, характерна для затененных лесных участков с большой сомкнутостью крон или густым травяным ярусом (липо-кленовник мертвопокровный, липняк волосистоосоковый и др.). Потеря незначительного числа семян происходит также за счет их естественного распространения и поедания животными. Такой отток семян наблюдается в основном в сообществах, расположенных на крутых склонах и вблизи лесных дорог. Таким образом, отток из СБ в значительной степени связан с реализацией СБ или гибелью семян из-за несоответствия их экологических потенций условиями сообществ. Потеря семян может произойти на любой стадии формирования СБ.

Как отмечалось ранее, процесс формирования СБ складывается из поступления, сохранения, накопления и оттока семян различного происхождения (местных, заносных и реликтовых). Исходя из этого, все лесные сообщества нашего региона, по преобладающему способу поступления семян, можно разделить на несколько групп (см. таблицу).

**Первая группа** представляет собой сообщества, в которых при формировании СБ основную роль играют реликтовые семена. Примером таких сообществ являются березняк дубравномятликовый, дубрава приземистоосоковая, сосняк дубравномятликовый и др. Содержание реликтовых семян в их СБ значительно и основная их часть принадлежит видам растений, типичных для открытых местообитаний.

Характеристика СБ некоторых лесных сообществ по происхождению

Фитоценозы	Число видов	Количество семян, шт./ м <sup>2</sup>	Содержание, %			Группа
			реликтовые	местные	заносные	
1	2	3	4	5	6	7
Березняк дубравномятликовый	10	20900,0	81,3	6,8	11,9	I
Дубрава приземистоосоковая	39	8024,4	78,4	18,5	3,1	I
Дубрава вейниковая	16	4133	76,4	17,9	5,7	I
Сосняк дубравномятликовый	22	13800,0	74,6	19,6	5,8	I
Липо-дубрава ландышевая	31	1539,7	2,9	83,2	13,9	II
Липняк волосистоосоковый	222	3045,9	9,8	63,5	26,7	II
Дубрава ландышевая	8	9696,1	13,6	65,8	20,6	II
Ольховник крапивный		7800,0	16,2	28,4	55,4	III
Сосняк мертвопокровный	3	1400,0	100,0	не обнаружены		IV
Липо-кленовник мертвопокровный	1	100	не обнаружены		100	IV



Число заносных семян невелико и зависит от местоположения сообщества в лесном массиве. Местные семена представлены в довольно малом количестве, т.к. растения фитоценоза перешли преимущественно к вегетативному размножению. Вклад семяносящих особей в СБ незначителен, их семена либо сразу прорастают, либо гибнут, попадая на плотный дерновый войлок, который не может обеспечить им благоприятные условия хранения. **Вторая группа** состоит из сообществ, СБ которых сформирован основной частью из семян местных растений. СБ данных фитоценозов характеризуются достаточно большим запасом семян, который образован в основном семенами растений, вегетирующих в современных лесных сообществах. Содержание заносных и реликтовых семян невелико, в значительной степени это семена лесных видов растений. Такие закономерности объясняются тем, что эти сообщества являются практически ненарушенными и представляют собой коренные участки леса. Формирование СБ в них определяется в значительной мере поступлением семян местных растений на протяжении многих лет входящих как в АСБ, так и в ПСБ. **Третья группа** представлена сообществом, в котором СБ образован в основном заносными семенами. Это ольховник крапивный. Фитоценоз характеризуется особыми условиями местоположения (пойма), чем объясняется наличие в нем в значительной мере заносных семян, которые поступают в большом количестве при таянии снега и дождях. В СБ ольховника входят также семена местные и реликтовые, но их число не велико, т.к. условия постоянного увлажнения выносят семена не всех видов растений. Большую роль играет при этом и постоянный занос семян почвой. **Четвертая группа** представлена сообществами, практически не содержащими покоящиеся семена. Это мертвопокровные липокленовник и сосняк. Местные семена в их СБ отсутствуют, т.к. вегетирующих особей в фитоценозах в настоящее время не обнаружено. СБ сосняка представлен реликтовыми семенами, которые располагаются на значительной глубине и представлены значительным числом, и принадлежат к видам, характерным для открытых местообитаний. В липо-кленовнике СБ образован заносными семенами. Их мало и они обнаружены лишь в подстилке. В условиях данных фитоценозов эти семена не прорастают и со временем погибают. Очевидно, экологический режим, сформировавшихся в данных сообществах, препятствует образованию СБ, что в значительной мере определяет устойчивость этих сообществ.

Таким образом, формирование СБ в лесных сообществах определяется в основном семяношением растений, вегетирующих в фитоценозе, экологическими условиями, местоположением фитоценоза, историей его развития, степенью нарушенности и влиянием антропогенного фактора. СБ изменяется с каждым годом, т.к. с течением времени меняется и само сообщество, поэтому формирование СБ зависит от трансформации фитоценозов. Но и изменения в составе СБ в значительной мере определяют смену растительных сообществ, будущее их состояние, т.к. СБ в большей степени влияет на состав последующих фитоценозов, особенно при различного рода воздействиях.

Альбицкая М.А. Сравнительные данные о содержании семян в почве природных травянистых сообществ и искусственных лесов степной зоны // Проблемы ботаники. Вопросы экспериментального изучения растительного покрова. Л., 1968. Т.10. С.114-119

Бартон Л.Х. Хранение семян и их долговечность. М., 1964. 240с.

Марков М.В. Популяционная биология растений. Казань, 1986.109 с.

Петров В.В. Банк семян в почвах лесных фитоценозов Европейской части СССР. М. 1989.175 с.

Петров В.В., Груздева Л.П. Почвенный запас семян в лесных фитоценозах (обзор литературы) // Экология и физиология растений. Калинин, 1974. Вып.1. С. 80-94

Работнов Т.А. Жизнеспособные семена в составе ценологических популяций как показатель стратегии жизни видов растений // Бюлл. МОИП. Отд. биол. 1981. Т.86. Вып.3. С. 68-78

Harper J.P. The seed bank population biology of plants // Academic Press. London. New-York. San-Francisco. 1977. 892 p.

УДК 581. 526. 52 (470. 44)

## РАСТИТЕЛЬНОСТЬ СОЛОНЦОВ САРАТОВСКОГО ЗАВОЛЖЬЯ

С.И.Гребенюк

*Саратовский государственный университет им. Н.Г.Чернышевского*

Солонцы в Саратовской области встречаются на водоразделах, пологих склонах водоразделов, в приозерных и припрудовых понижениях, в речных долинах на надпойменных террасах. На водоразделах солонцы обычно распространены пятнами среди черноземных и каштановых почв, образуя комплексы. Крупные массивы солонцы занимают лишь в Александрово-Гайском почвенном районе, где они составляют основной фон почвенного комплекса (Неганов, 1964), сочетаясь со светло-каштановыми и лугово-каштановыми почвами. Общая площадь комплексов почв с солонцами 16,3% от общей площади области. Количественное участие солонцов в комплексах очень различно: они могут занимать 10-15%, 25-50% и более 50% площади комплекса.

Физические свойства солонцов неблагоприятны для растений. Солонцовый горизонт в сухом состоянии очень плотный, во влажном – липкий, вязкий, разбухает и становится водонепроницаемым, т.е. является водоупором. Таким образом, на солонцах условия обеспечения растений влагой хуже, чем на расположенных рядом зональных почвах, что отражается на растительности солонцов.

Солонцовая растительность Саратовской области не была объектом чьих-либо специальных исследований, а изучалась попутно с зональной и интразональной. Сведения о растительности солонцов Правобережья (с.Бакуры, пгт Екатериновка) имеются в работе Б.А.Келлера (1903). О солонцовой раститель-