

УДК 633.2.03:574.42:574.45

## МОНИТОРИНГ ДИНАМИКИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ ЛУГОВЫХ СООБЩЕСТВ ЮЖНОЙ КАРЕЛИИ

Юркевич М.Г.

*ИБ КарНЦ РАН, Петрозаводск, Россия, (185910, г. Петрозаводск, ул. Пушкинская д.11) svirinka@mail.ru*

В работе показан прогноз постантропогенных (от 3 до 20 лет) сукцессий агроценозов. Установлено, что первичная стадия восстановительной сукцессии (от 3 до 5-6 лет) при достаточной продуктивности (4-8 т/га с.в.) имеет не высокое видовое разнообразие агроценозов, что позволяет быстро и без дополнительных затрат вернуть данные луга в сферу хозяйственного использования. При сроке постантропогенного восстановления от 5 до 10 лет, развитие биологического разнообразия в большей степени зависит от почвенно-климатических условий. Установлено, что на торфяных почвах происходит вторичное заболачивание территории и как следствие появляются гидрофитные растения, на дерново-подзолистых почвах развивается суходольный луг с соответствующей растительностью. Развитие фитоценоза на шунгитовых почвах имеет свои особенности. Выявлено, что при увеличении биологического разнообразия видов несмотря на возрастающую устойчивость экосистемы происходит снижение ее продуктивного потенциала.

Ключевые слова: биологическое разнообразие, агроценозы, луга, почвы, торфяники, шунгиты

## MONITORING OF THE DYNAMICS OF RECOVERY OF BIOLOGICAL DIVERSITY IN GRASSLAND COMMUNITIES OF SOUTH KARELIA

Yurkevich M.G.

*IB KRC RAS, Petrozavodsk, Russia, (185910, Petrozavodsk, Pushkinskaya str., 11) svirinka@mail.ru*

The work shows the forecast postentrainment (from 3 to 20 years) succession crops. It is established that the primary stage of successional recovery (from 3 to 5-6 years) with sufficient productivity (4-8 t/ha C. C.) is not high species diversity of crops that lets you quickly and at no additional cost to return the data meadows in economic use. When the term postentrainment recovery from 5 to 10 years, the development of biological diversity in a greater degree depends on soil and climatic conditions. Found that on peat soils is rewetting territory and as a consequence appear gidrofilnye plants, sod-podzolic soils developed upland meadow with appropriate vegetation. The development of plant shungite soils has its own characteristics. It is revealed that with the increase of species diversity despite the increasing stability of the ecosystem is reducing its productive capacity.

Keywords: biological diversity, agricultural lands, grasslands, soils, peatlands, shungite

Как известно, высокопродуктивные луговые угодья являются основой сельскохозяйственного животноводства. В республике Карелия общая площадь сенокосно-пастбищных угодий составляет 71,3 тыс. га или 34 % от общей площади сельскохозяйственных земель [1]. Общая продуктивность луговых экосистем находится в центре внимания большинства исследователей, поскольку напрямую связана с проблемами сельскохозяйственного производства. Однако в настоящее время большие площади ранее залуженных многолетними травами сельскохозяйственных земель в агропромышленном секторе не используются. В связи, с чем в агрофитоценозах происходит смена растительности, сопровождающаяся изменением биоразнообразия травянистой растительности, в том числе и за счет андентивных видов. Восстановительные сукцессии в старовозрастных посевах трав играют большую роль в поддержании и восстановлении

биологического разнообразия экосистемы [2]. Существуют работы, которые показывают, что более разнообразные в видовом отношении луга более продуктивны [3, 4, 5]. Биологическое разнообразие зависит от целого ряда эдафических факторов. Автор поддерживает гипотезу, которая обосновывает унимодальное распределение количества видов в зависимости от почвенного плодородия [6]. Согласно данной гипотезе рост разнообразия видов происходит до определённого предела, а затем намечается его спад в связи с доминированием эвтрофных видов. В настоящее время, несмотря на то что, направление, скорости и конечные результаты изменения распределения видов не вполне ясны, существуют единичные исследования на эту тему [7]. Большое значение имеет понимание динамики фитоценозов, в процессе постантропогенного развития [8].

В связи с тем, что на территории Карелии существует большое количество заброшенных лугов как автоморфных, так и на торфяных мелиорированных почвах, имеет большое прикладное значение изучение трансформации фитоценозов и экосистем в ходе постантропогенного развития этих ландшафтов. Инвентаризация ландшафтов Северного Приладожья и Заонежского полуострова показала высокий уровень разнообразия биоты. [9, 10]. Луговые фитоценозы островных экосистем Онежского и Ладожского озёр в результате, как чрезмерного антропогенного использования, так и при его отсутствии подвержены регрессивным изменениям видового состава, в частности зарастанию древесно-кустарниковой растительностью и локального вымирания луговой флоры [10]. Однако районы южной части Карелии, ранее наиболее активно используемые в сельском хозяйстве, остались неохваченными в предыдущих исследованиях. В этой связи, целью наших исследований было провести верификацию недостающих исследований и составление полной картины сукцессий постантропогенных ландшафтов

### **Материалы и методы исследований**

В работе были проведены мониторинговые полевые исследования видового состава выведенных из лугопастбищного оборота сеяных лугов, в которых процессы постантропогенной сукцессии начались в разное время. В ходе исследований было обследовано более 340 га в Пряжинском, Олонецком и Медвежьегорском районах республики Карелия, при этом было заложено более 80 площадок геоботанического описания и учёта продуктивности.

Описание растительности на всех участках было проведено по системе Браун-Бланке. При описании растительности в Пряжинском районе дополнительно был использован весовой метод определения ботанического состава травостоя разработанный в ВНИИкормов.

### **Результаты и обсуждения**

Исследования проводили в среднетаежной подзоне Карелии.

В *Пряжинском районе* (в районе пос. Эссойла) обследовано более 60 га территории, которая охватывает Корзинскую низину, сеяные луга в урочищах Чиркас, Рубчойла, Шомба.

В урочище *Чиркас* было проведено геоботаническое обследование луговых сообществ ранее используемых под сенокосы. Почва - дерново-слабо подзолистая освоенная легко суглинистая на озеро-ледниковых супесях. В травостоях отмечена высокая доля кормовых злаков ((*Phalaroides arundinaceae* (L.), *Alopecurus pratensis* (L.) и бобовых видов (*Lathyrus pratensis* (L.), *Vicia cracca* (L.) и *Vicia sepium* (L.), *Trifolium pratense* (L.) и *Trifolium hybridum* (L.). Однако наличие в травостое *Chamaenerion angustifolium* (L.), *Deschampsia cespitosa* (L.) указывает на начальную стадию восстановительной сукцессии агроценоза.

На *Корзинской низине* почва - торфяная низинная маломощная освоенная на озеро-ледниковых тяжелых суглинках. Несмотря на отсутствие антропогенного воздействия на исследуемых участках в течение последних 3-5 лет, велика доля ценных кормовых злаков: *Dactylis glomerata* (L.), *Phleum pratense* (L.), *Phalaroides arundinaceae* (L.), *Alopecurus pratensis* (L.). Ботанический состав фитоценозов при этом не отличается высокой степенью биологического разнообразия, что позволяет использовать данные угодия для кормовых целей без дополнительных затрат на поверхностное или коренное улучшение. В тоже время на участках неиспользуемых в течение 10 и более лет наличие в травостое существенного компонента лесной биоты (*Chamaenerion angustifolium* (L.), *Anthriscus sylvestris* (L.), *Filipendula ulmaria* (L.), *Salix acutifolia*, *Betula alba* (L.)) показывает наличие первичного этапа перехода луга в лесной биотоп.

В урочище *Рубчойла* (почва - торфяная низинная среднemosная, освоенная, на ленточных глинах) и в урочище *Содъярви* (почва - дерново-слабоподзолистая освоенная легкосуглинистая на озеро-ледниковых супесях) мелиорированные в 80-е годы прошлого века луга выведены из сельскохозяйственного использования в течение последних 10-15 лет. В этой связи на лугах отмечено изменение биоразнообразия травянистой растительности, увеличивается уровень разнообразия видов. В отдельных случаях возрастает компонента болотных экосистем (различных видов *Carex*, *Juncus effusus* (L.), *Calamagrostis langsdorffii*, *Scirpus sylvaticus* (L.), *Rubus arcticus* (L.) *Salix acutifolia* (Willd). Возможно напротив, развитие мелиорированных территорий по принципу суходольного луга, в этом случае отмечено увеличение доли бобовых видов: *Trifolium* (*pratense*, *repens*, *hybridum*), *Lathyrus pratensis* (L.), *Vicia cracca* (L.) и *Vicia sepium* (L.), а так же разнотравья: *Campanula* (*glomerata*, *persicifolia*, *rotundifolia*), *Rhinanthus minor* (L.), *Coccyantheflos-cuculi* (L.), *Dactylorhiza fuchsii* (Druce).

В урочище *Шомба* (почва - дерново-слабоподзолистая освоенная среднесуглинистая на озеро-ледниковых тяжелых суглинках) постантропогенное развитие луговых сообществ наблюдается в течении 20 лет. В этой связи на данной территории можно наблюдать

развитие высокого уровня биологического разнообразия (в ассоциации отмечено более 40 видов). В травостоях встречаются виды более 20 семейств, при этом наличие древесной растительности (*Pinus sylvestris* (L.), *Betula pendula* (Roth)) незначительно.

Анализ продуктивности исследуемых агроценозов показал, что она варьировала от 3 т/га с.в. (ур. Шомба) до 8 т/га с.в. (на Корзинской низине). В целом установлена зависимость продуктивности луга от биологического разнообразия видов: чем выше разнообразие тем ниже урожайность травостоя (коэффициент корреляции 0,8) .

**В Олонецком районе** республики обследовано более 200 га. Было установлено, что в постантропогенных луговых экосистемах в большинстве случаев преобладает травянистая растительность. В зависимости от возраста постантропогенной сукцессии и типа почвы можно отметить несколько направлений трансформации луговых сообществ.

Первое направление включает в себя развитие пырейно-корневищной стадии зарастания лугов, сформировавшихся на почве торфяной низинной маломощной освоенной на озеро-ледниковых средних суглинках.. В травостоях преобладают корневищные злаки (*Elytrigia repens* (L.), *Phalaroides arundinaceae* (L.), *Alopecurus pratensis* (L.)), однако видовое разнообразие лугов достаточно высоко (23-38 видов из 5-15 семейств). Данные фитоценозы наиболее урожайны, их продуктивность колеблется от 4,3 до 7, 3 т/га с.в.

Специфика второго направления связана с доминированием в травостое (от 40 до 70 %) определенных видов из группы разнотравья (*Leucanthemum vulgare* (Lam.), *Lysimachia vulgaris* (L.), *Achillea millefolium* (L.), *Lathyrus pratensis* (L.), *Vicia cracca* (L.), *Chenopodium*). Преобладающим типом почв являются дерново-подзолистые глееватые освоенные легко суглинистые на озеро ледниковых легких суглинках. Эдафические факторы приводят к тому, что такие участки по сравнению с вышерассмотренными менее продуктивны.

Третье направление воспроизводит корневищную стадию зарастания луга, в травостое доминирует *Chamaenerion angustifolium* (L.) (от 60 до 90 %), встречаются представители древесной флоры (*Salix caprea* (L.), *Salix pentandra* (L.), *Betula pendula* (Roth), *Betula alba* (L.), *Populus tremula* (L.), *Picea abies* (L.)). Возраст древесных видов на данной стадии развития не превышает 1-3 года. В связи с низкой продуктивностью, использование данных растительных сообществ в хозяйственных целях без проведения коренного улучшения не целесообразно.

**В Медвежьегорском районе** (в районе пос. Толвуя ) было обследовано 80 га, исследуемые площади периодически используются под пастбища крупного рогатого скота.

В урочище *Петюгинская* травостой отличается высоким уровнем биоразнообразия (отмечено более 38 видов травянистой растительности). Высокое разнообразие на данном участке в некоторой степени вызвано неоднородностью рельефа (протяженный склон) и

типом почвы (дерново-шунгитовая сильно каменистая суглинистая). В сообществе превалирует *Centaurea jacea* (L.), *Anthriscus sylvestris* (L.), *Hypericum maculatum* (Crantz), *Knautia arvensis* (L.), *Campanula rapunculoides* (L.). Значительна доля *Frangula alnus* (Mill.) и *Juniperus communis* (L.), единичные экземпляры *Pinus sylvestris* (L.).

В урочище *Курганполе* почва дерново-литогенная сильнокаменистая суглинистая. Травостой ежево-пырейно-разнотравный, менее разнообразный, помимо злаков в ценозе преобладает *Centaurea jacea* (L.), *Campanula glomerata* (L.), *Achillea millefolium* (L.), *Ranunculus cassubicus* (L.). Высок процент участия *Juniperus communis* (L.), *Frangula alnus* (Mill.), *Betula pendula* (Roth.), *Pinus sylvestris* (L.).

### **Выводы**

В результате проведенных исследований был составлен прогноз постантропогенных растительных сукцессий. Установлено, что первичная стадия восстановительной сукцессии (от 3 до 5-6 лет) характеризуется невысоким видовым разнообразием агроценозов. Вместе с тем они имеют высокую продуктивность (4-8 т/га с.в.), что позволяет быстро и без дополнительных затрат вернуть данные луга в сферу хозяйственного использования.

При более длительном сроке постантропогенного восстановления (5 - 10 лет), развитие биологического разнообразия растительности, связано не только с отсутствием влияния хозяйственной деятельности человека, но и с почвенно-климатическими условиями. Установлено, что на торфяных почвах происходит вторичное заболачивание территории и как следствие появляются гидрофитные растения, на дерново-подзолистых почвах развивается суходольный луг с соответствующей растительностью.

На шунгитовых почвах развитие фитоценоза имеет свои особенности. Выявлено, что при увеличении биологического разнообразия видов, несмотря на возрастающую устойчивость экосистемы, происходит снижение ее продуктивного потенциала.

Регрессивные изменения видового состава луговых фитоценозов, в частности зарастание древесно-кустарниковой растительностью и локальное вымирание луговой флоры сформировавшейся на почвах с гипертрофированным водным режимом, возможное на начальном этапе сукцессии, на автоморфных почвах может проявиться спустя 20 и более лет.

*Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ № 13-04-98820р\_север\_а*

### **Список литературы**

1. Государственный доклад о состоянии окружающей среды Республики Карелия в 2011 году / Министерство по природопользованию и экологии Республики Карелия ; [редкол. : А. Н. Громцев (гл. ред.) и др.]. - Петрозаводск : Карелия, 2012. – 294 с.

2. Шварц Е. А. Сохранение биоразнообразия: сообщества и экосистемы. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2004. 111 с.
3. Панченкова И.А. История изучения и современное состояние лугов Приволжской возвышенности // Вестник Оренбургского государственного университета, 2010, № 6 (112). С.16-18.
4. Коробейникова В.П. Воздействие антропогенных факторов на лесные луга Ильменского заповедника // Известия Челябинского научного центра УРО РАН, 2002, № 2. С.151-160.
5. Ермакова И.М.; Сморгина Н.С. Влияние прекращения выпаса скота на биоразнообразие растительности пойменного луга // Биоразнообразие: проблемы и перспективы сохранения, 2008, Т.1. С. 210-212.
6. Robertson T.; Rosenzweig C.; Benson V.; Williams J.R. Projected impacts of carbon dioxide and climate change on agriculture in the Great Plains // Challenges in dryland agriculture, 1993. S.I. P. 675-677.
7. Люри Д.И. , Горячкин С.В., Караваева Н.А., Нефедова Т.Г., Конюшков Б.Д. Постагрогенное восстановление ландшафтов как глобальный эколого-географический процесс. Ландшафтоведение: теория, методы, региональные исследования, практика. М.: Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова, 2006. - С. 453-456
8. Миркин Б.М., Хасанова Г.Р.; Абрамова Л.М.; Суюндуков Я.Т. Сукцессии в посевах многолетних трав: закономерности, вклад в биоразнообразие и устойчивость агроэкосистем // Бюл. Моск. о-ва испытателей природы. Отд. биол., 2002, Т.107. вып.4. С. 39-45.
9. А.В. Кравченко, О.Л. Кузнецов Значение охраняемых природных территорий приграничной полосы в сохранении разнообразия флоры // Разнообразие биоты Карелии : условия формирования, сообщества, виды. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2003. С.82-91.
10. С.Р. Знаменский Мониторинг флоры и растительности лугов // Мониторинг и сохранение биоразнообразия таежных экосистем Европейского Севера России, Петрозаводск 2010, С.55-70.

**Рецензенты:**

Сулейманов Р.Р., д.б.н., доцент, ведущий научный сотрудник ФГБУ Институт биологии УНЦ РАН, г. Уфа;

Красильников П.В., д.б.н., главный научный сотрудник ИБ КарНЦ РАН, г. Петрозаводск.