

УДК 627.15-633.2/3

БИОПРОДУКТИВНОСТЬ ПОЙМЕННЫХ ЛУГОВ Р. ОРХОН (СЕВЕРНАЯ МОНГОЛИЯ) В УСЛОВИЯХ ИНТЕНСИВНОЙ ПАСТБИЩНОЙ НАГРУЗКИ

¹Болонева Л.Н., ¹Убугунов Л.Л., ²Дамдинжавин З., ¹Корнакова Е.С.

¹ФГБУН «Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН», Улан-Удэ,
e-mail: ldm-boloneva@mail.ru;

²Институт ботаники АНМ, Уланбаатар, e-mail: zoyo_d@yahoo.com

Приводятся результаты изучения биологической продуктивности растительных сообществ пойменных лугов р. Орхон (Северная Монголия). Сделан вывод о том, что длительное, интенсивное пастбищное использование данных экосистем привело к упрощению структуры фитоценоза, сокращению видового разнообразия, продуктивности растительных сообществ и, как следствие этого, снижению их экологической устойчивости.

Ключевые слова: пойменные луга, биопродуктивность, ботанический состав, экологическое состояние

BIOPRODUCTIVITY OF FLOODPLAIN MEADOWS OF THE RIVER ORKHON (NORTHERN MONGOLIA) IN THE CONDITIONS OF INTENSIVE GRAZING

¹Boloneva L.N., ¹Ubugunov L.L., ²Damdinjaviin S., ¹Kornakova E.S.

¹Institute of General and experimental biology SB RAS, Ulan-Ude, e-mail: ldm-boloneva@mail.ru;

²Institute of botany AMN, Ulaanbaatar, e-mail: zoyo_d@yahoo.com

Presents the results of study of the biological productivity of plant communities of floodplain meadows of the river Orkhon (Northern Mongolia). It is concluded that the long-term, intensive grazing use of these ecosystems led to the simplification of the structure of phytocenosis, reduction of species diversity, and productivity of plant communities and, as a consequence, to reduce their environmental sustainability.

Keywords: flood-plain meadows, bioproductivity, botanical composition, ecological condition

Биологическая продуктивность является важнейшей функциональной характеристикой экосистем и используется для отражения их устойчивости. Количественные параметры биоразнообразия могут служить показателями степени деструктивных изменений экосистем.

В 2011 г. нами начато изучение био- и педоразнообразия экосистем Монголии и России в условиях опустынивания. Определена биологическая продуктивность пойменных луговых фитоценозов на шести участках модельного полигона междуречья р. Орхона и Селенги (Северная Монголия, Селенгинский аймак). Уникальность выбранных объектов обусловлена возможностью проведения на них мониторинговых наблюдений. В результате комплексных научных исследований, в конце 80–х годов прошлого столетия, дана оценка экологического состояния этих экосистем: детально рассмотрены эколого-генетические особенности и агрохимические параметры плодородия доминирующих типов почв, охарактеризованы биологическая продуктивность, макро- и микроэлементный состав травяных сообществ, оценена устойчивость пойменных почв при различных сценариях антропогенного воздействия [1].

Материалы и методы исследования

Объектами исследования послужили широко распространенные в пойме р. Орхон болотистые (участки № 1: высота 619 м, N – 50°04' 0.14», E – 106°06' 39.1» и № 2: высота – 612 м, N – 50° 04' 16.4», E – 106° 07' 00.1»), настоящие (участки № 3: высота – 613 м, N – 50° 04' 48.3», E – 106° 07' 23.8» и № 4: высота – 611 м, N – 50° 04' 57.4», E – 106° 07' 10.7») и остепненные луга (участки № 5: высота 613 м, N – 50° 04' 36.6», E – 106° 07' 35.6» и № 6: высота 612 м, N – 50° 04' 57.1», E – 106° 07' 42.1»).

Изучение биологической продуктивности надземной фитомассы проводили укосным методом в период максимальной продуктивности трав. Травостой срезали в 10-кратной повторности с площадок 50x50 см. Запасы подземной фитомассы оценивали методом монолитов в 6-ти кратной повторности с последующей отмывкой корней на почвенных ситах [2].

Результаты исследования и их обсуждение

В начале мониторинговых наблюдений растительный покров первого участка был представлен осоково-пурпуровой-никовым сообществом, которое включало 61 вид растений. Проективное покрытие составляло 100%, из них на долю злаков приходилось примерно 60%, осок – 30%, разнотравья около 10% и бобовых менее 1%. Доминантом являлся вейник пурпуровый

(*Calamagrostis purpurea*), а содоминантом – осока дернистая – (*Carex cespitosa*). В составе травостоя обильно встречались ветреница вильчатая (*Anemodium dichotomum*), бодяг полевой (*Cirsium arvense*) чертополох курчавый (*Carduus crispus*) и кипрей болотный (*Epilobium palustre*). Разнотравно-злаково-осоковое сообщество второго участка было представлено 47 видами растений. Проективное покрытие составляло 100%, в том числе осоки – около 50%, злаки – 25%, разнотравье – 20% и бобовые – 5%. В составе травостоя доминировали осоки – прямоколосая (*Carex atherodes*), двурядная (*Carex lithophila*) и войлочная (*Carex tomentosa*). Содоминанты: вейник пурпуровый, лисохвост тростниковый (*Alopegurus arundinaceus*), двухкосточник тростниковый (*Phalaroides arundinaceus*) и полевица монгольская (*Agrostis mongolica*).

Широко распространенные в пойме Орхона осоково-пурпуровейниковые и разнотравно-злаково-осоковые сообщества болотистых лугов в настоящее время сменили осоково-лапчатковые (участок № 1) и разнотравно-пырейные (участок № 2) фитоценозы. В растительном сообществе первого участка проективное покрытие составило 90%. В составе травостоя выделено 19 видов растений, в том числе 12 – разнотравья, 4 – осок, 2 – злаков и 1 вид бобовых. Доминирующее положение здесь занимает лапчатка гусиная (*Potentilla anserina*). Большое распространение в составе травостоя имеют осока остистая (*Carex atherodes Sprengel*), осока Шмидта (*Carex schmidtii*), гравилат алеппский (*Geum aleppicum*). В растительном сообществе второго участка проективное покрытие составило 80%. Травостой представлен 19 видами растений, в том числе 8 – разнотравья, 6 – злаков, 4 – бобовых и 1 вид осок. В составе травостоя широко распространены пырей ползучий (*Agropyron repens*), вейник пурпуровый, горошек мышиный (*Vicia cracca*).

Эколого-ценотический состав флоры изученных растительных сообществ неоднороден. Так, из всего количества видов, произрастающих на болотистых лугах, 42-47% относится к аazonальному комплексу, представленному в основном луговой и водно-болотной растительностью, 16-37% – к степному комплексу, с большим участием собственно степной и лесостепной групп и 21% относится к лесному комплексу. В растительном сообществе первого участка существенна доля антропофильного комплекса – 15,8%. В составе изученных травостоев преобладают эумезофиты: на их долю приходится 42-47%.

В начале мониторинговых наблюдений растительный покров третьего участка был представлен разнотравно-злаково-монгольскополевицевым растительным сообществом настоящего луга, которое включало 72 вида растений. Проективное покрытие составляло 100%, из них на долю злаков приходилось примерно 50%, разнотравья – 30%, бобовых и осок – по 10%. Резко доминирующим злаком являлась полевица монгольская. В составе травостоя довольно обильны были мятлик узколистный (*Poa angustifolia*), лисохвост тростниковый и ячмень короткоостый (*Hordeum brevisubulatum*). Разнотравье, в основном, было представлено хвощом полевым (*Equisetum arvense*), василистником простым (*Thalictrum simplex*), ветреницей вильчатой. Растительность четвертого участка была представлена злаково-богаторазнотравным сообществом, которое включало в себя около 80 видов. Проективное покрытие составляло 95 – 100%, из них на долю разнотравья приходилось 45%, злаков – 35%, осок – 15% и бобовых – около 5%. В составе травостоя доминировали подмаренник настоящий (*Galium verum*), кровохлебка лекарственная (*Sanguisorba officinalis*), латук сибирский (*Lactuca sibirica*), хвощ луговой (*Equisetum pratense*) и др. Из злаков довольно широко были распространены кострец безостый (*Bromopsis inermis*) и леймус китайский (*Elymus chinensis*).

Разнотравно-злаково-монгольскополевицевые и злаково-разнотравные сообщества настоящих лугов сменили злаково-пырейные (участок № 3) и богаторазнотравно-вейниковые луга (участок № 4). В растительном сообществе участка № 3 проективное покрытие сократилось до 80%. В составе травостоя выделено 20 видов растений, в т.ч. 12 – разнотравья, 6 – злаков и по 1 виду бобовых и осок. Доминирующее положение здесь занимает пырей ползучий. Содоминанты – горошек мышиный, хвощ луговой, вейник пурпуровый. В составе богаторазнотравно-вейникового сообщества выделено 35 видов растений: 5 – злаков, 4 – бобовых, 2 – осок и 24 – разнотравья. Проективное покрытие составило 85%. Доминантом является вейник пурпуровый. Содоминанты – костер безостый (*Bromus inermis*), мятлик луговой (*Poa pratensis*), полынь рассеченная (*Artemisia laciniata*), кровохлебка лекарственная, девясил британский (*Inula britannica*).

Из всего количества видов, произрастающих на настоящих лугах, 48-65% относится к степному комплексу с большим участием лесостепной и собственно степной

групп, 20-31% – к азональному, представленному луговой растительностью и 5-14% относятся к лесному комплексу. Существенна доля и антропофильного комплекса: 6-10%. В составе травостоя разнотравно-пырейного сообщества преобладают эуксерофиты (30%) и эумезофиты (30%), довольно высока доля и мезоксерофитов (25%). Фитоценоз второго участка характеризуется доминированием эумезофитов (46%), и равным участием ксеромезофитов и мезоксерофитов (17%).

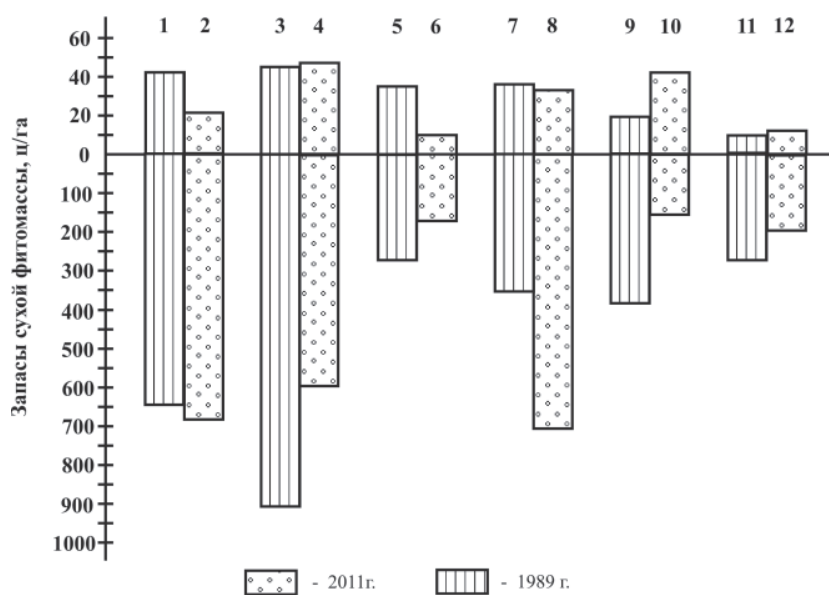
В начале мониторинговых наблюдений участок № 5 был занят разнотравно-леймусовым сообществом, в котором было отмечено 40 видов растений. Проективное покрытие составляло 70%: злаки – 60%, разнотравье – около 10%, осоки и бобовые – менее 1%. Резко доминирующим злаком являлся леймус китайский. Из разнотравья относительно обильны были подмаренник настоящий, полынь рассеченная шлемник байкальский (*Scutellaria baicalensis*). На участке № 6 произрастало разнотравно-мелкоосочково-змеевковое сообщество, включающее 22 вида. Проективное покрытие – 35%, из них 20% приходилось на долю злаков, 10% – осок, 5% – разнотравья. Доминантами из злаков являлись змеевка растопыренная (*Gleistogenes squarrosa*), из осок – осока твердоватая (*Carex duriuscula*). Из разнотравья часто встречались лук душистый (*Allium odorum*), гвоздика разноцветная (*Dianthus versicolor*), полынь замещающая (*Artemisia commutate*).

Места произрастания разнотравно-леймусовых и разнотравно-мелкоосочково-змеевковых растительных сообществ остепненных лугов в настоящее время за-

няты леймусовыми и твердоватоосочковыми травостоями. В леймусовом сообществе проективное покрытие снизилось до 45%, видовое разнообразие сократилось до 17: выделено по 2 вида злаков и бобовых, 1 – осок и 12 видов разнотравья. Полностью сохранился доминантный состав. Содомиранты – осока твердоватая, полынь рассеченная, лапчатка вильчатая (*Potentilla bifurca*). В твердоватоосочковом сообществе шестого участка число видов сократилось до 15: выделено 2 вида злаков, по 1 виду бобовых и осок и 11 видов разнотравья. Проективное покрытие составило 70%. Доминирующее положение здесь занимает осока твердоватая. Содомиранты: леймус китайский, лапчатка вильчатая, полынь метельчатая (*Artemisia scoparia*).

Из всего количества видов, произрастающих на остепненных лугах, 60-65% относится к степному комплексу с доминированием лесостепной группы, 12-13% – к лесному комплексу, 6-7% – к азональному. Существенна доля и антропофильного комплекса: 18-20%. В составе травостоя леймусового сообщества преобладали мезоксерофиты (35%), участие ксеромезофитов и эумезофитов было равным (24%). Экологический состав флоры твердоватоосочкового растительного сообщества характеризуется доминированием ксеромезофитов (33%), относительно высоким участием мезоксерофитов (27%) и равной долей эуксерофитов и эумезофитов (20%).

Смена ботанического состава и уменьшение видового разнообразия и проективного покрытия изученных растительных сообществ отразилась на изменении параметров биопродуктивности (рисунок).



Биопродуктивность пойменных лугов р.Орхон. ц/га сухой массы

Усл. обозн.: участок № 1: 1 – осоково-пурпуровойейниковые; 2 – осоково-лапчатковые; участок № 2: 3 – разнотравно-осоковые; 4 – пырейные; участок № 4: 5 – разнотравно-злаково-монгольскополевые; 6 – злаково-пырейные; участок № 5: 7 – злаково-разнотравные; 8 – богаторазнотравно-вейниковые; участок № 6: 9 – разнотравно-леймусовые; 10 – леймусовые; участок № 7: 11 – разнотравно-мелкоосочково-змеевковые; 12 – твердоватоосочковые.

В начале мониторинговых наблюдений болотистые луга имели высокую биологическую продуктивность (755-987 ц/га). Естественная продуктивность настоящих лугов (320-393 ц/га) соответствовала среднепродуктивным лугам, а остепненных лугов – средне- и низкопродуктивным. По накоплению фитомассы (288-439 ц/га) они были близки к зональным горностепным ландшафтам и уступали болотистым и настоящим лугам. Доля надземной фитомассы изученных растительных сообществ составляла 3-11% от общих запасов. Минимальные значения данного показателя были характерны для фитоценозов остепненных лугов, максимальные – для настоящих лугов.

В 2011 году, по уровню биологической продуктивности изученные фитоценозы можно разделить на две группы: низкопродуктивные – злаково-пырейное сообщество настоящего (182 ц/га) и растительные сообщества остепненных лугов (197-206 ц/га) и высокопродуктивные – богаторазнотравно-вейниковое сообщество настоящего (739 ц/га) и растительные сообщества болотистых лугов (641-706 ц/га).

Доля надземной фитомассы в общих запасах в большинстве изученных фитоценозов не превышает 3-7%. Максимальные значения данного показателя характерны

для пырейного сообщества болотистого (47 ц/га) и леймусового сообщества остепненного лугов (42 ц/га). Наиболее резкое снижение видового разнообразия обусловило минимальное накопление надземной фитомассы травостоем 3-го участка (10 ц/га).

Для рассмотренных растительных сообществ характерно многократное преобладание подземной фитомассы над надземной и концентрация ее в верхнем 0-10 см слое, что свидетельствует о своеобразном приспособлении растительности к специфическим условиям среды обитания. На долю корневой массы в общих запасах приходится от 93 до 97%.

Заключение. Ненормированное пастбищное использование пойменных лугов в течение более двадцати лет вызвало ряд изменений в их экологическом состоянии. В результате проведенных нами исследований установлено, что произошла смена ботанического состава травостоев, резко снизилось видовое разнообразие, изменились параметры биопроductивности, что привело к снижению экологической устойчивости данных экосистем.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта Д-2,5 СО РАН – АНМ «Разнообразии почв как обобщающий показатель состояния экосистем и разработка методов управления рисками опустынивания Трансграничной территории на основе инновационных агрохимтехнологий и фитотехнологий».

Список литературы

1. Убугунов Л.Л., Убугунова В.И., Корсунов В.М. Почвы пойменных экосистем Центральной Азии. – Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2000. – 216 с.;
2. Шалыт М.С. Методика изучения морфологии и экологии подземной части отдельных растений и растительных сообществ // Полевая геоботаника. – М., Л.: Наука, 1960. – Т. 2. – С. 369-447.