

УДК 581.93

А.А. Сакович, Г.Ф. Рыковский

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ БРИОФЛОР ФОРТИФИКАЦИЙ ЛИНИИ МОЛОТОВА И ГРОДНЕНСКОЙ КРЕПОСТИ

В результате проведенного экологического анализа бриофлоры фортификаций Линии Молотова и Гродненской крепости по трофоморфам выявлено резкое различие только в соотношении олигомезотрофов, участие которых значительно выше на фортах Гродненской крепости, что связано с более богатым видовым составом бриофитов на фортификациях последней, с одной стороны, и с большей степенью деструкции этих сооружений, с другой стороны. При анализе гидроморф существенных различий не выявлено, несмотря на то, что фортификации 68-го укрепрайона сооружены значительно позже. Это может быть связано с расположением укреплений Линии Молотова в еловых лесах. В целом в составе бриофлоры данных фортификаций отмечается преобладание мезотрофов и мезоэвтрофов, и по отношению к влажности – мезофитов и ксеромезофитов.

Введение

Когда территория Западной Беларуси стала частью Советского Союза и государственная граница переместилась к западу, то спешно принялись возводить линию укреплений, получившую неофициальное название Линии Молотова. В районе Августовского канала в 1940–1941 гг. строился 68-й Гродненский укрепрайон (УР). К началу войны строительство не было закончено, однако 22 июня 1941 г. доты приняли на себя удар вражеских войск. Гродненский укрепрайон был наиболее мощным из всех возводившихся на западе страны: по фронту в 80 километрах от Немана восточнее Сопоткина и до города Гонендза планировалось построить 606 дотов. Глубина обороны должна была составлять 5–6 километров. Но к 1 июня 1941 г. было построено лишь 165 сооружений (в Сопоткинском узле – 67) [1; 2]. Модернизация Гродненской крепости была начата в 1912 г. после русско-японской войны, когда резко возросло стратегическое значение г. Гродно. С введением плана 1912 г. на линии развертывания русских войск должны были быть укреплены Ковно, Брест-Литовск, Осовец, Гродно. Первые три крепости модернизировались, последнюю фактически приходилось строить заново. К началу войны ни один из фортов Гродненской крепости не был готов и на 50%. На большинстве гродненских фортов были возведены лишь стрелковые брустверы и подбрустверные галереи [3; 4].

Район исследованных фортов находится на северо-западе Гродненской области; по геоботаническому районированию он принадлежит к Неманскому району, Неманско-Предполесскому округу и к провинции грабово-дубово-темнохвойных лесов [5].

Целью нашей работы является исследование бриофлоры фортификаций северо-запада Гродненской области. Задачи исследования: 1) изучение видового состава бриевых мхов и печеночников; 2) экологический анализ бриофлоры долговременных огневых точек 68-го укрепрайона; 3) сравнение экоморф бриофлоры укреплений Линии Молотова и Гродненской крепости.

Материалы и методы

Материалом для работы послужили гербарные коллекции мохообразных с Линии Молотова, собранные нами в 2011 г. на 12 дотах времен II Мировой войны в районе Августовского канала и ранее собранная коллекция (2008–2010 гг.) мохообразных на 12 фортах Гродненской крепости. Также использованы результаты анализа

литературных источников [6]. Гербарный материал (1 300 образцов) обработан в Гербарии ГрГУ им. Я. Купалы (GRSU) и гербарии ИЭБ НАН Беларуси (MSK-B).

При полевых исследованиях применялись маршрутный метод, полустационарный метод и метод тотального учета мохообразных [7], а также методы топографической съемки с помощью GPS навигатора (*Garmin Venture*). Анатомическое и морфологическое строение мохообразных рассматривалось с помощью стандартной светооптической техники. Образцы определены на основе общепризнанного сравнительного анатомо-морфологического метода по [8–12]. Название видов и их таксономическое положение уточнялись по [13]. Объектом исследования являются мохообразные, произрастающие на фортификациях 68-го укрепрайона (Линия Молотова) и Гродненской крепости.

В результате проведенных исследований на долговременных опорных пунктах Линии Молотова (68-й УР) выявлен 61 вид мохообразных, а на фортификациях Гродненской крепости – 89. Анализ бриофлоры 68-го укрепрайона по трофоморфам показал, что доминирующими на фортификациях являются бриофиты, приуроченные к умеренно-плодородному субстрату – мезотрофы (46%) и мезоэвтрофы (32%). Меньшая доля участия эвтрофов (17%) связана с меньшей доступностью для мохообразных питательных веществ на таком специфическом субстрате. Минимальное количество олигомезотрофов (5%) обусловлено меньшим видовым разнообразием исследованных дотов (рисунок 1).

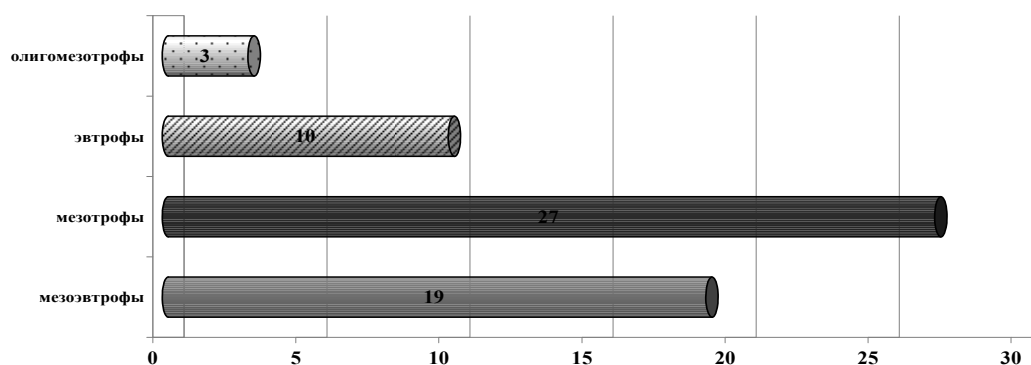


Рисунок 1 – Спектр трофоморф бриофлоры 68-го укрепрайона, шт

Среди гидроморф мохообразных в пределах фортификаций преобладают бриофиты умеренно-увлажненных мест обитания (мезофиты) и более сухих (ксеромезофиты) мест обитания (36 и 35% соответственно). Мезофиты, несколько более требовательные к степени увлажнения (гигромезофиты), составляют 13%, гигрофитный ряд (гигрофиты, мезогигрофиты, гигрогидрофиты) – 16% (рисунок 2).

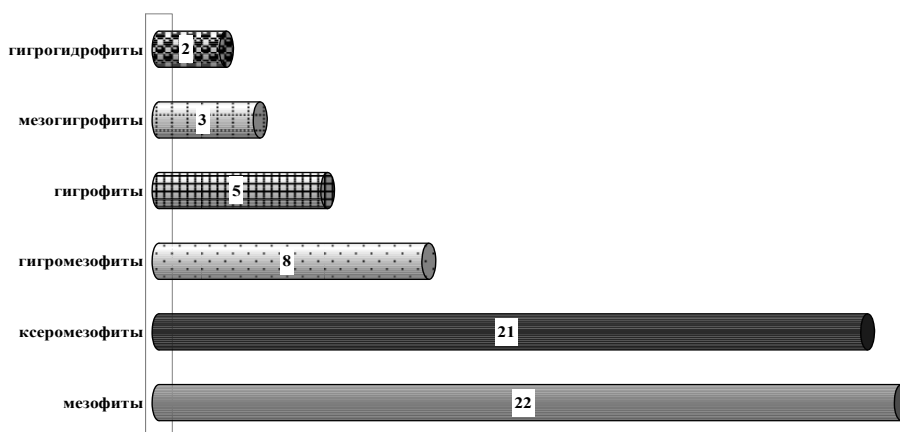


Рисунок 2 – Спектр гидроморф бриофлоры 68-го укрепрайона, шт

Таким образом, бриофлору фортификаций 68-го УР можно охарактеризовать как флору мезофитов и ксеромезофитов. Повышенная степень гигрофитности данных фортификаций связана с расположением большинства долговременных огневых точек вблизи р. Черная Ганча, что создает достаточно влажный микроклимат.

Сравнение бриофлоры укреплений Линии Молотова и фортификаций Гродненской крепости

При сравнении бриофлоры 68-го укрепрайона с бриофлорой Гродненской крепости по трофоморфам выявлено некоторое их различие: на дотах 68-го УР отсутствуют эвмезотрофы, количество олигомезотрофов также резко снижается (на 11%), тогда как соотношение мезотрофов увеличивается (на 18%) в сторону УР (рисунок 3). Такое различие в соотношении олигомезотрофов связано, с одной стороны, с более богатым видовым составом бриофитов на фортификациях Гродненской крепости, а с другой – с большей деструкцией этих фортов. По причине меньшей разрушенности отмечается преобладание мезотрофов на дотах 68-го укрепрайона.

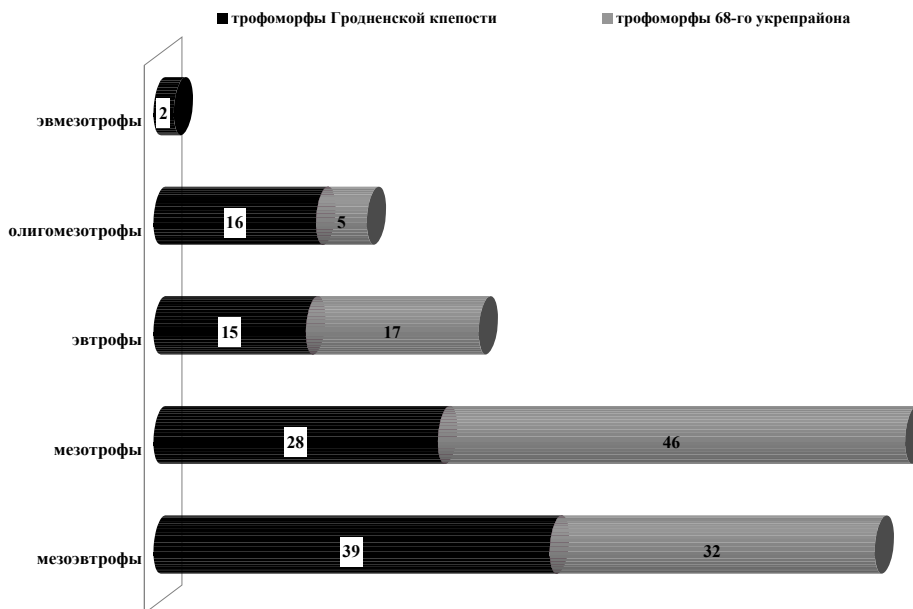


Рисунок 3 – Соотношение трофоморф сооружений Линии Молотова и Гродненской крепости, %

При сравнении данных бриофлор выявлены некоторые незначительные различия по отношению к фактору влажности: небольшое преобладание гигрогидрофитов (на 2%), мезогигрофитов (на 4%) на сооружениях 68-го укрепрайона, а также отсутствие здесь мезоксерофитов. Гигрофиты и гигромезофиты представлены практически в одинаковом соотношении, тогда как отмечено небольшое преобладание ксеромезофитов (на 4%) и мезофитов (на 3%) на фортификациях Гродненской крепости (рисунок 4).

Вероятно, такое сходное соотношение гидроморф связано с расположением 68-го укрепрайона преимущественно в лесах, где доминантом и эдификатором является ель, которая влияет на микроклимат в местах произрастания повышением влажности и тем самым нивелирует меньшую степень деструкции данных укреплений в сравнении с Гродненской крепостью.

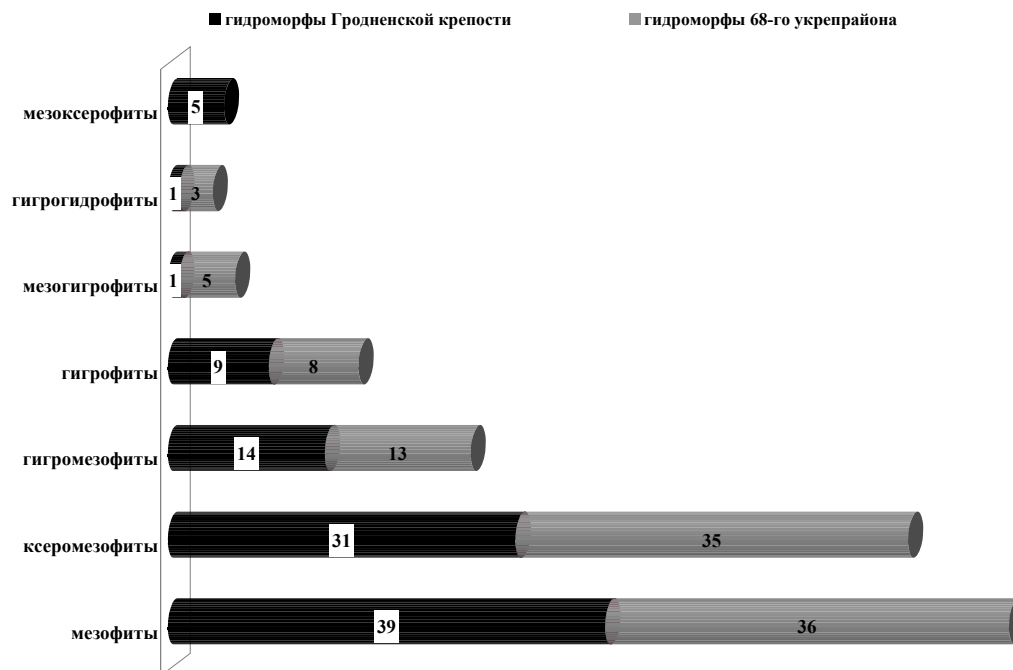


Рисунок 4 – Соотношение гидроморф сооружений Линии Молотова и Гродненской крепости, %

Заключение

В целом в бриофлоре данных фортификаций отмечается преобладание мезотрофов и мезоэвтрофов, что в полной мере отражает трофическую специфику экотопов в системе старых бетонных фортификаций, некоторой деструкции их поверхности, наличия на ней в ряде мест дерна, гумуса и пыли, частично проникающих в поры субстрата, обогащенного карбонатами. Все это определяет наличие здесь значительной доли элементов минерального питания для мохообразных. Именно в аридных областях мохообразные зачастую находят пристанище на карбонатных горных породах, аналогом которых в известной мере являются данные фортификации. По отношению к влажности бриофлора бетонных сооружений характеризуется преобладанием преимущественно мезофитов и ксеромезофитов. Это связано с тем обстоятельством, что все фортификации в основном находятся на более или менее облесенных участках территории, но все же этот субстрат – своего рода аналог природного каменистого карбонатсодержащего субстрата, то есть более экстремального, чем почва. Вместе с тем данный субстрат более влагоемкий, чем силикатные камни. Поэтому на всех фортах наряду с ксероморфными и мезоморфными бриофитами встречаются также и мхи гигрофильного ряда увлажнения, находящие здесь себе подходящие экониши.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Линия Молотова. Гродненский укрепрайон [Электронный ресурс]. – 1994–2011. – Режим доступа: <http://m.if.by/article/14609>. – Дата доступа: 10.07.2011.
2. Fortyfikacje Linii Molotowa 1940–41 гг. [Электронный ресурс]. – 1994–2011. – Режим доступа: <http://kriepost.org>. – Дата доступа: 10.07.2011.
3. Форты Гродненской крепости [Электронный ресурс]. – 2006. – Режим доступа: <http://www.fortress.grodno.by/fortress.htm>. – Дата доступа: 15.09.2008.

4. Пивоварчик, С.А. Белорусские земли в системе фортификационных строений Российской империи и СССР (1772–1941 гг.) / С.А. Пивоварчик. – Гродно : ГрГУ, 2006. – 252 с.
5. Юркевич И.Д., Растительность Белоруссии, ее картографирование, охрана и использование / И.Д. Юркевич, Д.С. Голод, В.С. Адерихо. – Минск : Наука и техника, 1979. – 248 с.
6. Рыковский, Г.Ф. Мохообразные, произрастающие на бетонных сооружениях в условиях Западной окраины русской равнины (Белоруссия) / Г.Ф. Рыковский, М.П. Млынарчик, О.М. Масловский // Ботаника (исследования). – Минск, 1988. – Вып. 29. – С. 107–116.
7. Федорук, А.Т. Ботаническая география. Полевая практика / А.Т. Федорук. – Минск : Изд-во БГУ, 1976. – 224 с.
8. Флора Беларуси. Мохообразные : в 2 т. / Г.Ф. Рыковский, О.М. Масловский; под ред. В.И. Парфенова. – Минск : Тэхналогія, 2004. – Т. 1: *Andreopsida–Bryopsida*. – 437 с.
9. Флора Беларуси. Мохообразные : в 2 т. / Г.Ф. Рыковский, О.М. Масловский; под ред. В.И. Парфенова – Минск : Беларус. навука, 2009. – Т. 2: *Hepaticopsida–Sphagnopsida* – 213 с.
10. Игнатов, М.С. Флора мхов Средней России. Т. 1: *Sphagnaceae–Hedwigiaceae* / М.С. Игнатов, Е.А. Игнатова. – М. : КМК, 2003. – С. 1–608.
11. Игнатов, М.С. Флора мхов Средней России. Т. 2: *Fontinalaceae–Amblystegiaceae* / М.С. Игнатов, Е.А. Игнатова. – М. : КМК, 2004. – С. 609–944.
12. Мельничук, В.М. Определитель листовых мхов средней полосы и юга Европейской части СССР / В.М. Мельничук. – Киев : Наукова думка, 1976. – С. 192.
13. Игнатов, М.С. Список мхов Восточной Европы и Северной Азии / М.С. Игнатов, О.М. Афонина, Игнатова Е.А. – М. : Arctoa, 2006. – Т. 1. – С. 1–130.

Sakovich A.A., Rykovskij G.F. Comparative Environmental Analysis of Bryoflora Fortification Molotov Line and Grodno Fortress

Environmental comparative analysis on diversity of brown moss species indicating trophical state on the Molotov Line fortifications (Avgustov canal) and Grodno fortress (Southwest Belarus) revealed a differentiation only in oligomesotrophic species that prevail in the fortifications of the Grodno fortress. This may be reasoned in the richness in species on the fortifications of the Grodno fortress on the one hand and with more destruction of the forts on the other hand. In the hydromorphological comparative analysis of species sharp differences could not be identified, despite the fact that the structures of the Molotov Line (68th fortification) are younger. This may be due to the location of the Molotov Line fortifications in spruce forests, which provides constantly moist conditions, in contrast to the Grodno fortress, which is located in a diverse environment. In general, dominating moss species are indicators for mesotrophic to mesoeutrophic conditions, and concerning moisture – mesophytic and mesoxerophytical conditions.

Рукапіс паступіў у рэдкалегію 23.09.2011