

## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ РАБОТЫ

УДК 582.284.5(471.54)

### К БИОЛОГИИ И ЭКОЛОГИИ *SARCOSOMA GLOBOSUM* В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕЙ ТАЙГИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

*Звягина Е.А.*

ФГБУ «Государственный заповедник «Юганский», с. Угут, Сургутский р-н.

mysena@yandex.ru

В период с 2005 по 2014 год обследована территория левобережной части бассейна Большого Югана в среднем течении на предмет местообитаний *Sarcosoma globosum*. Обнаружено 29 популяций. Установлено, что этот вид в средней тайге Западной Сибири растет как в дренированных так и в переувлажнённых коренных темнохвойных и производных мелколиственных с темнохвойным подростом мшистых лесах на богатых минеральным питанием почвах. Плодоносит спорадически. Плодовые тела появляются один раз за сезон, в середине - конце мая, и сохраняются до полутора месяцев.

**Ключевые слова:** Sarcosomataceae, редкий вид, биология, экология, распространение.

**Цитирование:** Звягина Е.А. 2015. К биологии и экологии *Sarcosoma globosum* в условиях средней тайги Западной Сибири // Динамика окружающей среды и глобальные изменения климата. Т. 6. № 2 (12). С. 3-11.

## ВВЕДЕНИЕ

*Sarcosoma globosum* (Schmidel) Casp. – единственный представитель монотипического рода *Sarcosoma* (Sarcosomataceae, Pezizomycetes, Ascomycota) [Carbone et al., 2013]. Вид примечателен необычными плодовыми телами, похожими на коричневый бочонок с желеобразным содержимым. Был изначально описан из Германии как *Burcardia globosa* Schmidel [Schmidel, 1793]. Традиционно считается подстилочным сапротрофом. Согласно наблюдениям в Европе, этот вид приурочен практически исключительно к еловым лесам [Otto, 2011]. В связи с этим неоднократно возникало предположение о том, что он образует микоризу с елью. Типичные сообщества – старовозрастные мшистые ельники с низким подростом и травянистым покровом, видовой состав которых характерен для богатых гумусом почв [Nitare, 2010; Otto, 2011]. Местообитания обычно находятся на хорошо дренированных типах ландшафтов [Nitare, 2010], но в то же время тяготеют к поймам рек и ручьев, где влажность довольно высока даже в сухие весны [Ohenoja et al., 2013].

Сведения о местообитаниях на территории России крайне скудны. Вид встречается в еловых и осиново-еловых лесах на довольно богатых почвах с хорошо развитым моховым покровом [Выявление и обследование..., 2009]. В Кировской области и на юге Западной Сибири встречается в сосняках и смешанных лесах с участием ели, на опушках, по краю старых лесных дорог, тропинок, на зарастающих вырубках [Егошина и Кириллов, 2003; Горбунова, 2013]. Плодовые тела *S. globosum* спорадически могут появляться в черте города в крупнотравно-осочковых сосняках с примесью ели (устное сообщение Т.М. Бульонковой).

Фенологически *S. globosum* – весенний вид. В Северной Европе (Финляндии, Швеции) плодовые тела обычно вырастают в марте – июне [Martinsson and Nitare, 1986; Nitare, 2010], но имеются наблюдения о плодоношении в ноябре, в декабре, феврале, июле, октябре [Nitare, 2010; Otto, 2011; Ohenoja et al., 2013, сообщения И. Матершева, 2013]. В таежной зоне Европейской части России вырастает в апреле – мае [Горленко с соавт., 1989; Егошина и Кириллов; 2003; Выявление и обследование..., 2009]. Сохраняются плодовые тела довольно долго, в условиях Северной Европы – до 4 месяцев [Martinsson and Nitare, 1986], в таежных лесах Восточной Сибири – месяц-полтора (сообщение И. Крома, 2013).

Распространен в Европе, Азии и Северной Америке [Dahlberg and Croneborg, 2003; Hopkins, 2013]. История наблюдения за этим видом в Европе насчитывает около 100 лет [Ohenoja et al., 2013]. За этот период в ряде европейских стран количество находок существенно сократилось [Otto, 2011] и вид был предложен для внесения в приложение к Бернской Конвенции [Dahlberg and Croneborg, 2003]. В то же время, в Финляндии и Швеции популяции остаются довольно многочисленными и в

последние годы количество находок возрастает [Nitare, 2010; Ohenoja et al., 2013]. Авторы связывают это с глобальными изменениями климата в сторону потепления. На территории России встречается по всей таежной зоне [Арефьев, 2003]. Местами и в отдельные годы может быть весьма обилён – популяция может давать до 300–500 плодовых тел [Егошина и Кириллов, 2003].

Традиционно считается метеорным видом. Перерывы в плодоношении одной и той же популяции могут достигать 10-12 лет [Сидорова, 2009]. Однако, в условиях экологического оптимума, например, в таежных лесах предгорий Восточного Саяна, плодоносит ежегодно, большими семьями (сообщение И. Крома).

Съедобен. В местах массового плодоношения является промысловым видом. Используется в качестве лекарственного средства в народной медицине [Кириллов и др., 2002].

В Европейской части России и в Западной Сибири редок. Занесен в Красные книги РФ [Попов, 2008] и 13-ти субъектов [Европейский Совет ..., 2012].

В Красную книгу ХМАО занесен с 2003 года в категории 3 – редкий вид. К тому времени было известно три местообитания на территории округа [Арефьев, 2003]. С 2005 года нами было начато целенаправленное долговременное изучение биологии и экологии этого вида в условиях средней тайги Западной Сибири. В данной работе обобщен и представлен материал девяти лет наблюдений в качестве основы для дальнейшего изучения биологии и экологии этого вида в условиях изменяющейся окружающей среды.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Присутствие на данной территории особей *S. globosum* определяли по наличию плодовых тел на поверхности. Основная масса (до 90%) спор у грибов, образующих наземные плодовые тела оседает на расстоянии менее 100 м [Kallio, 1970; Lacey, 1996]. Группы плодовых тел считали принадлежащими особям разных популяций, если пространство, не занятое плодовыми телами между ними, было более 100 метров. Таким образом, внутри этих групп особей вероятность скрещивания была больше, чем вероятность скрещивания с представителями соседних групп. В определенной степени обособленность этих групп особей была условной, поскольку споры переносятся ветром, и можно предположить, что часть популяции могла не плодоносить. В случае единственного обособленного плодового тела, участок считали занятым отдельной популяцией, состоящей как минимум из 2 взрослых особей согласно работе Dahlberg and Mueller, 2011.

Поиск плодоносящих популяций производили маршрутным методом. Маршруты закладывали случайным образом, отмечали дату находки, координаты популяции, тип сообщества, делали геоботаническое описание. Подсчет числа групп в популяции осуществляли следующим образом: после картирования каждого плодового тела на схеме визуально выделяли скопления плодовых тел (рис. 1). После этого считали число плодовых тел в скоплении. Фотографировали плодовые тела на разных стадиях зрелости, особенности произрастания и местообитания. Сбор образцов осуществляли по стандартной методике [Бондарцев и Зингер, 1950].

Чтобы проследить развитие плодовых тел в течение сезона, в 2013 году 2 популяции посещали 4 раза.

Территория исследований лежит в правобережной части бассейна р. Большой Юган в верхнем и среднем течении. Согласно геоботаническому районированию, территория относится к подзоне средней тайги Обь-Иртышской геоботанической провинции Западно-Сибирской равнины [Ильина, 1985]. Диапазон высот над уровнем моря – от 0 до 150 м.

Климат континентальный с умеренно холодной снежной зимой и умеренно теплым влажным летом. Средняя температура января от – 22 до – 20°C, продолжительность устойчивых морозов менее 150 дней, средняя высота снежного покрова 60 см, средняя температура июля от 16 до 17°C, среднегодовое количество осадков более 650 мм. Средние температуры апреля и октября отрицательные, близкие к 0°C. Вегетационный период начинается в конце мая и заканчивается в сентябре. Лето начинается после 20 июня, продолжительность периода со среднесуточной температурой воздуха выше +15°C около 50 дней, сумма температур за этот период более 800°C [Сорокина и Божилина, 2004].

Растительность представлена коренными елово-кедровыми лесами с примесью пихты и производными мелколиственно-темнохвойными зеленомошными лесами. Большую площадь занимают короткопроизводные сосновые, березовые и осиновые леса [Ильина, 1985]. Заболоченность

территории составляет примерно 30%. Преобладают олиготрофные болота, занимающие центральные слабо дренированные части междуречий.

Подстилающие породы – плейстоценовые озерно-аллювиальные отложения, представленные тонкозернистыми песками и суглинками [Васильчук и Тальская, 2004]. На них формируются почвы с различной степенью выраженности процессов подзолообразования и оглеения.

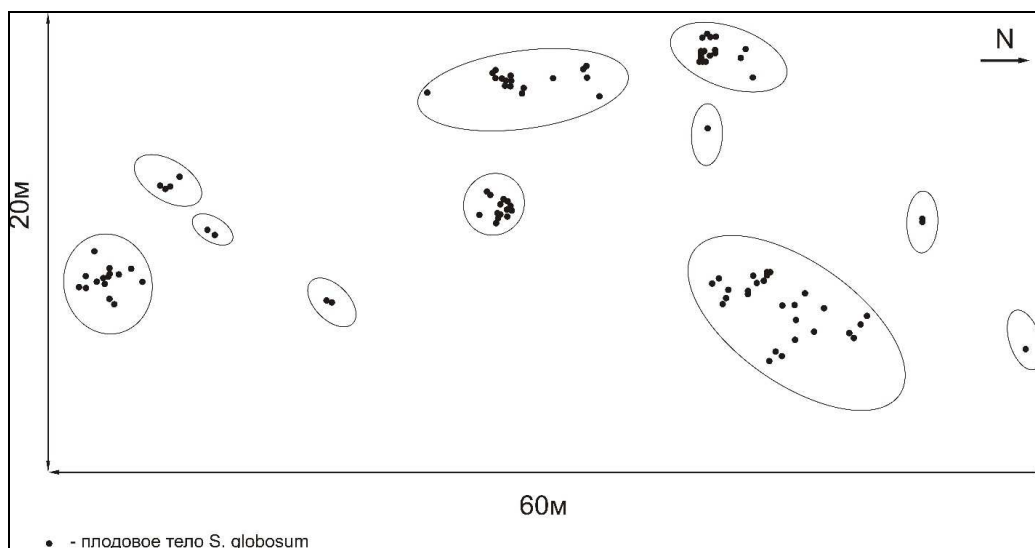


Рис. 1. Расположение плодовых тел в популяции *S. globosum* (2013 год, бассейн реки Негусьях, приречевой кедрово-еловый зеленомошно-вейниковый, закустаренный заболоченный лес). Овальным контуром помечены группы плодовых тел. Общее число плодовых тел в популяции – 89.

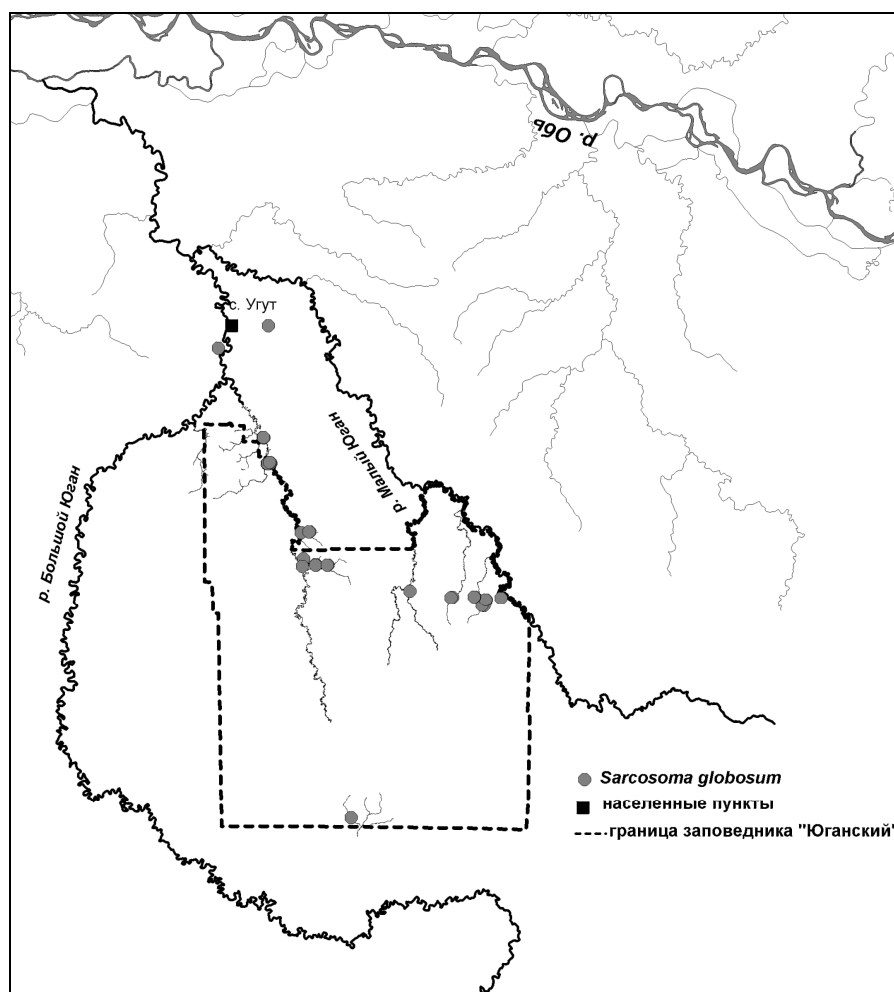


Рис. 2. География находок *S. globosum* в междуречье рек Большой и Малый Юган в границах и окрестностях Юганского заповедника.



Рис. 3. Типичные местообитания *S. globosum* в заповеднике «Юганском» и окрестностях: дренированные (вверху) и переувлажненные (внизу). В заболоченных местах плодовые тела тяготеют к выпуклым элементам микрорельефа (внизу справа).



Рис. 4. Развитие плодовых тел *S. globosum* : А: середина-конец мая, Б: начало-середина июня, В: конец июня, Г: начало-середина июля.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Всего при обследовании территории было обнаружено 29 популяций *S. globosum*. Географическое положение находок показано на рисунке 2.

**Биология.** Плодовые тела в популяциях росли группами (рис. 1). Количество плодовых тел в группе варьировало от одного до 23. Между группами пространство, не занятое плодовыми телами, составило от одного до нескольких десятков метров. Число групп плодовых тел – от 1 до 17. Число плодовых тел в популяциях насчитывало от 1 до 138. Площадь популяций – от нескольких квадратных сантиметров (если плодовое тело одно) и до 3859 м<sup>2</sup>. Расстояние между соседними популяциями составило от 500 м до 30 км.

**Экология.** Плодовые тела саркосомы были найдены как в хорошо дренированных, так и в переувлажненных местах (табл. 1).

В условиях хорошего стока наиболее обильное плодоношение наблюдалось в перестойных осинниках, постепенно сменяющихся темнохвойным лесом и смешанных темнохвойных лесах. Напочвенный покров был сформирован зелеными мхами и опадом, травяно-кустарничковый ярус состоял из мелкотравья и вересковых кустарничков (рис. 3, сверху). В большинстве своем эти местообитания были расположены на склонах и плоских поверхностях водораздельных возвышенностей, высоких надпойменных террасах. Только в двух случаях саркосома была встречена в пойменных лесах. Возможно, это связано с длительным затоплением пойм во время весеннего паводка. Реки на обследованной территории текут по извилистым руслам, в неглубоких долинах с незначительным продольным уклоном (не более 2-3 см на 1 км течения). Продолжительный паводок на более крупных реках создает подпор в устьях притоков, что приводит к задержке сброса весенних вод [Обоснование..., 1981]. Поймы могут оставаться подтопленными до полутора месяцев.

Переувлажненные местообитания *S. globosum* представляли собой приручьевые и приозерные темнохвойные леса на выклиниваниях грунтовых вод (рис. 3, внизу). В этих лесах подножия стволов старых кедров и елей, и скелетные корни приподняты над грунтом, покрыты зелеными мхами и опадом, а понижения между деревьями заполнены водой или зарастают мхами. Плодовые тела тяготели к приствольным повышениям, приподнятым корням и другим выпуклым элементам микрорельефа.

Оба типа местообитаний характеризуются относительно богатыми минеральным питанием почвами и разнообразным видовым составом растений. В олиготрофных условиях: лишайниковых сосняках, рьямах, верховых болотах этот вид за 9 лет наблюдений встречен не был (табл. 1).

Все местообитания обнаружены в старовозрастных лесах: коренных кедряках старше 300 лет, производных осинниках старше 150 лет с отдельными деревьями возрастом до 200 лет. В молодых лесах разного возраста (от 1 до 27 лет) на месте гарей плодоношения саркосомы не отмечено.

Антропогенная нагрузка на найденные местообитания очень низкая или отсутствует вообще. Большинство из них находятся в труднодоступной местности на территории заповедника.

**Фенология.** За 9 лет исследований мы дважды наблюдали обильное плодоношение – в 2008 и 2013 годах (табл. 2).

Весна 2008 года была теплой и влажной. Среднесуточная температура весны составила 8,3°C, что на 6,6° выше среднего многолетнего значения. В течение сезона выпало 94,8 мм осадков (106,7% от нормы) [Летопись природы, 2009]. Активно плодоносили популяции в сухих местообитаниях. На склонах и плоских поверхностях возвышенностей было найдено 9 новых плодоносящих популяций по 1-8 групп (1-21 плодовое тело в группе). В переувлажненных местообитаниях найдено 3 популяции. В одном из них - гидроморфном кедряке, количество плодовых тел достигло 138 на площади 600 м<sup>2</sup> и границы групп выделить не удалось, в остальных было по 1-2 группы (3-11 плодовых тел в группе).

Весна 2013 года была холодной и затяжной. Максимальное промерзание почвы регистрировалось до конца апреля. В последних числах мая начали распускаться почки на березе. Обильное плодоношение наблюдали в заболоченных биотопах, и только единично в сухих. Возможно, позднее оттаивание почвы позволило сохранить влагу в подстилке, что с наступлением благоприятных температур способствовало довольно обильному плодоношению.

В 2006, 2007, 2014 годах количество вновь найденных местообитаний было не более 3. С 2009 по 2012 плодовых тел во время маршрутных выходов не встречали.

Для того чтобы сделать выводы о метеорологических показателях, наиболее благоприятных для плодоношения необходимо более длительное наблюдение. Однако понятно, что теплая и влажная погода весной позволяет плодоносить популяциям, растущим в сухих условиях.

**Таблица 1.** Распределение популяций по типам местообитаний.

Характер местообитания			Число популяций	Число групп в популяции, min-max	Число пл. тел в группе, min-max	Число плодовых тел в популяции, min-max
Тип ландшафта	Тип местообитаний	Напочвенный покров				
Дренажные	Сосняки	Зеленомошные	1	1	1	1
		Лишайниковые	0	0	0	0
	Водораздельные осиновые с темнохвойным подростом и смешанные темнохвойно-мелколиственные	Зеленомошные, кустарничково- или мелкотравно-зеленомошные	16	1-8	1-21	1-111
	Пойменные темнохвойно-мелколиственные леса	Мелкотравно- или хвощово-зеленомошные	2	1	1-3	1-3
Переувлажненные	Верховые болота	Сфагновые	0	0	0	0
	Переходные болота	Осоково-сфагновые	0	0	0	0
	Низинные болота	Осоково-гипновые, осоково-сфагновые	0	0	0	0
	Сосняки	Сфагновые	0	0	0	0
	Приручьевые, приречные, приозерные заболоченные леса темнохвойные и смешанные на выклиниваниях грунтовых вод	Зеленомошные со сфагновыми или травяными понижениями	11	1-17	1-23	1-89
	Заболоченные участки водораздельных темнохвойно-мелколиственных лесов	Сфагновые	2	2	3-11	3-11
	Пойменные березовые и темнохвойно-мелколиственные леса	Травяные	0	0	0	0

**Таблица 2.** Количественные характеристики локалитетов 2006-2014 гг.

Год	Типы ландшафтов								Всего
	Переувлажненные				Дренажные				
	Число популяций	Число групп в популяции, min-max	Число пл. тел в группе, min-max	Число пл. тел в популяции, min-max	Число популяций	Число групп, min-max	Число пл. тел в группе, min-max	Число пл. тел в популяции, min-max	Число популяций
2006	1	1	1	1	1	1	1	1	2
2007	0	0	0	0	3	1-2	1-3	1-4	3
2008	3	1-2	3-11	1-138	9	1-8	1-21	1-111	12
2009	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2010	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2011	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2012	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2013	6	1-11	1-23	3-89	5	1-2	1-15	1-15	11
2014	2	1-17	1-10	4-40	0	0	0	0	2

Даты начала плодоношения зафиксировать не удалось. Первые даты наблюдений 26 мая. К 30 – 31 мая в группах выросли все плодовые тела, и их количество впоследствии не менялось. Повторного образования плодовых тел в одном и том же сезоне не отмечено. Плодовые тела выходят из мохового покрова маленькие почти шаровидные с недоразвитым диском и довольно плотными желеобразным содержимым (с середины до конца мая, рис. 4А). Затем начинает расти в диаметре диск, само плодовое тело увеличивается, его поверхность сморщивается, а содержимое становится более водянистым (с начала до середины июня, рис. 4Б). В конце июня края диска выворачиваются наружу, становятся волнистыми, подсыхают (рис. 4В). В первой половине июля диск разрушается или высыхает, содержимое сохраняется в виде студенистой массы в углублении в подстилке (рис. 4Г). При определенном навыке остатки плодовых тел можно обнаружить в подстилке и позднее в полуразложившемся или подсохшем состоянии.

Таким образом, плодовые тела вырастают один раз за сезон, в мае, и существуют 1,5–2 месяца. Продолжительность плодоношения существенно меньше, чем в европейских лесах, где плодовые тела сохраняются до 4 месяцев [Martinsson and Nitare, 1986]. Более короткий период плодоношения обусловлен поздним наступлением весны. Среднемноголетняя дата наступления весны (перехода среднесуточных температур через 0°C весной) – 21 апреля [Сорокина и Божилина, 2004], что на месяц позже, чем в бореальной зоне Европы, где весна наступает середине марта [Агроклиматические ресурсы..., 2008].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Если в Западной Европе саркосома встречается практически исключительно в лесах со 100% участием ели (*Picea abies*) [Nitare, 2010], то в условиях средней тайги Западной Сибири растет обычно в темнохвойных смешанных с осинкой и часто даже в осиновых лесах или почти чистых кедрках. В последних типах сообществах ель присутствует в виде отдельных деревьев или подростка, но не доминирует в древостое.

Плодовые тела образуются в условиях как недостаточного, так и избыточного увлажнения почвы, но в условиях заболоченности вырастают на повышениях, откуда уходит избыток влаги. В пойменных лесах, в отличие от Северной Европы [Ohenoja et al., 2013; Nitare, 2010], плодовые тела встречается крайне редко. В приречных и приручьевых лесах, непосредственно примыкающих к пойме, испытывающих увлажняющее воздействие речной воды и в то же время дренированных, саркосома встречается регулярно.

Другим фактором, необходимым для плодоношения этого гриба, видимо, является относительно богатая минеральными веществами почва. Отмечено, что в похожих местообитаниях, но с более бедной почвой, поиски саркосомы оказываются безуспешными [Nitare, 2010]. В нашем случае саркосомы активно плодоносили в смешанных лесах на аллювиальных почвах. Однако в сосняках на песчаных почвах и на верховых болотах плодовых тел не встречено.

*S. globosum* встречается редко, растет преимущественно в старовозрастных нетронутых лесах. Растет группами, реже одиночно. Популяции могут быть крупными – более ста плодовых тел, и занимать значительную площадь – около 4 000 м<sup>2</sup>. Плодоносит спорадически, в мае–июне, один раз за сезон. Плодовые тела сохраняются полтора–два месяца, в июле разлагаются.

## БЛАГОДАРНОСТИ

Автор искренне признателен Владимиру Переясловцу, Татьяне Переясловец, Константину Марценюку, Татьяне Бульонковой, Татьяне Светашевой, Евгению Стрельникову, Наталье Рыскиной за предоставленную информацию, помощь в проведении полевых работ и критические замечания к рукописи.

## ЛИТЕРАТУРА

- Агроклиматические ресурсы Республики Беларусь в условиях изменения климата: научно-прикладной справочник. Часть 1. 2008 / ГУ «Республиканский гидрометеорологический центр». – Мн., – 342 с
- Арефьев С.П. 2003. *Sarcosoma globosum* // Красная книга Ханты-Мансийского автономного округа: Животные, растения, грибы / Васин А.М. (ред.). Екатеринбург: Парус. С. 311.
- Бондарцев А.С., Зингер Р. 1950. Руководство по сбору высших грибов для их научного изучения // Труды ботанического института им. Комарова. Т. II. №6. С. 499-572.
- Васильчук Ю.К., Тальская Н.Н. 2004. Четвертичные отложения // Атлас Ханты-Мансийского автономного округа-Югры. Т. 2. Природа и экология / Дикунец В.А. и др. (ред.). Ханты-Мансийск, М: ФГУП 439 ЦЭВКФ МО РФ. С. 21.
- Выявление и обследование биологически ценных лесов на Северо-Западе Европейской части России. Том. 2. Пособие по определению видов, используемых при обследовании на уровне выделов. 2009 // Андерссон Л., Алексеева Н.М., Кузнецова Е.С. (ред.). СПб: «ООО Типография «Победа». 258 с.
- Горбунова И.А. 2013. Сумчатые, агарикиоидные и гастероидные грибы // Динамика экосистем Новосибирского Академгородка / Жимулев И.Ф. (ред.). Новосибирск: Издательство СО РАН. С. 154–167.
- Горленко М.В., Сидорова И.И., Сидорова Г.И. 1989. Макромицеты звенигородской биологической станции МГУ: Учебное пособие. М.: Изд-во МГУ. 84с.

- Егошина Т.Л., Кириллов Д.В. 2003. Саркосома шаровидная в Кировской области: Распространение, эколого-ценотическая характеристика // Вопросы экологии и природопользования в аграрном секторе: материалы всерос. науч.-практ. конф. (Ижевск, 20-23 июня 2003 г.) / Туганаев В.В. (ред.). С. 133–140.
- Ильина И.С. 1985. Основные географические закономерности растительного покрова Западно-Сибирской равнины // Растительный покров Западно-Сибирской равнины / Воробьев В.В., Белов А.В. (отв. ред). Новосибирск: Наука. 251 с.
- Кириллов Д.В., Еременко Ю.Д., Орлов П.П., Шулятьева Н.А. 2002. Саркосома шаровидная: характеристика химического состава и применение в народной медицине // Современные проблемы природопользования, охотоведения и звероводства Материалы Междунар.науч.-практ. конф.,посвящ.80-летию ВНИИОЗ: (21-31 мая 2002 г.). С. 450–451.
- Летопись природы. Книга 24: научный отчет / Государственный природный заповедник «Юганский». Угут, 2009. 124 с.
- Обоснование Организации и землеустроительное дело Государственного заповедника "Юганский" / Главохота РСФСР. Центральная проектно-изыскательская экспедиция. М., 1981. 105 с.
- Попов Е.С. 2008. Саркосома шаровидная // Красная книга Российской Федерации (растения и грибы) / Бардунов Л.В., Новиков В.С. (ред) М.: «Товарищество научных изданий КМК», 855 с.
- Сидорова И.И. 2008. Саркосома шаровидная // Красная книга Московской области (издание второе, дополненное и переработанное) / Варлыгина Т.И., Зубакин В.А., Соболев Н.А. (ред.). М.: Товарищество научных изданий КМК. 828 с.
- Сорокина В.Н., Божилина Е.А. 2004. Климат // Атлас Ханты-Мансийского автономного округа-Югры. Т. 2. Природа и экология / Дикунец В.А. и др. (ред.). Ханты-Мансийск, М: ФГУП 439 ЦЭВКФ МО РФ. С. 37–38.
- Carbone M., Agnello C., Alvarado P. 2013. Phylogenetic studies in the family Sarcosomataceae (Ascomycota, Pezizales) // *Ascomycete.org*. V. 5 (1). P. 1–12. URL: <http://www.ascomycete.org/en-us/journal.aspx> (accessed: 15.09.2013)
- Dahlberg A., Croneborg H. 2003. 33 Threatened Fungi. Complementary and Revised Information on Candidates for Listing in Appendix 1 of the Bern Convention. Strasbourg: EU DG. Council of Europe. 82 p.
- Dahlberg A., Mueller G.M. 2011. Applying IUCN red listing criteria for assessing and reporting on the conservation status of fungal species // *Fungal ecology*. V. 4. P. 147-162.
- Hopkins S. 2013. *Sarcosoma globosum* // *Fungi*. V. 6 (3). P. 53.
- Kallio T. 1970. Aerial distribution of the root-rot fungus *Fomes annosus* (Fr.) Cooke in Finland // *Acta Forestalia Fennica*. V. 107. P. 5-55.
- Lacey J. 1996. Spore dispersal – its role in ecology and disease: the British contribution to fungal aerobiology // *Mycological Reserch*. V. 100. P. 641-660.
- Martinsson K., Nitare J. 1986. Bombmurklan, *Sarcosoma globosum*, en hotad svamp // *Svensk Bot. Tidskr.* V. 80. P. 169–184.
- Nitare J. 2010. Åtgärdsprogram för bombmurkla 2010-2014 // *Naturvårdsverket. Rapport 6333*. 42 p.
- Ohenoja E., Kaukonen M., Ruotsalainen A. L. 2013. *Sarcosoma globosum* – an indicator of climate change? // *Acta Mycol.* V. 48 (1). P. 81–88.
- Otto P. 2011. Ecology and chorology of 51 selected fungal species. [Electronic resource] // European Council for the Conservation of Fungi [Official website] URL: [http://www.wsl.ch/eccf/Otto\\_P\\_draft\\_ecology\\_5\\_4\\_2011.pdf](http://www.wsl.ch/eccf/Otto_P_draft_ecology_5_4_2011.pdf) (accessed: 25.12.2013)
- Schmidel C.C. 1793. *Icones Plantarum et analyses partium aeri incisae atque vivis coloribus indicibus nominum necessariis figuram explicationibus et brevibus animadversionibus*. Erlangea. P. 261.

## ON THE BIOLOGY AND ECOLOGY OF *SARCOSOMA GLOBOSUM* IN THE MIDDLE TAIGA BELT OF WEST SIBERIA

*Zvyagina E.A.*

*Sarcosoma globosum* is a care-demanding fungus on the KhMAO Red Data Book. It is global rare and vulnerable also, and was proposed for inclusion in the Habitat Directive Appendices of the Bern Convention. The purpose of our nine-year study was an investigation of typical habitats, fruiting frequency, biology and phenology of this species in the middle taiga zone of Western Siberia. Since 2006 the territory about 1 million hectares was surveyed by route method. The vegetation of each population locality was described according standard geo-botanical procedure. Fruit bodies were counted. Location of fruit bodies inside the population was plotted in a chart. In 2013 we visited two populations four times per season to observe the development of fruiting bodies. The total number of the encountered localities was 29. *S. globosum* was found in both types of landscape: swamped and well drained ones. In swamps it preferred raised places along tree roots and moss-covered trunks. The wet sites inhabited by this species are mostly brook forests dominated by *Pinus sibirica*, *Picea obovata*, and *Abies sibirica*. Well-drained sites are aspen forests or dark coniferous mixed forests (*Pinus sibirica*, *Picea obovata*, *Abies sibirica*, *Populus tremula*, *Betula pendula*) with feather-mosses, low shrubs and forbs in the ground cover. Both types of habitats are old, species-rich and characterized by growing on nutrient-rich soil. Fruit bodies of *Sarcosoma* usually grew in groups (2–23) or sometimes solitary. The number of groups reached 17 per locality. The biggest population gave 138 fruit bodies. Area of the investigated populations ranged from 10 cm<sup>2</sup> to 3859m<sup>2</sup>. During the survey, some special features of fructification were observed. All apothecia appear almost simultaneously by the end of May. This time they are globe-shaped with an underdeveloped disk and dense gel inside. By the middle of June, apothecia are full-grown, surface is wrinkled, and content becomes liquid. In late June, disk edges become flat and wavy. The disk disappears by the middle of July, and the remains of apothecia plunge into the litter. *S. globosum* fruits once per year. Life of apothecia takes about 1.5 month. During 9 years, sporocarps appeared sporadically. The springs of 2008 and 2013 were good for fruiting of *Sarcosoma*. We have found 11 and 12 localities with fruiting *Sarcosoma* respectively. In 2006, 2007 and 2014 number



*of sites found was 2-3 per season. During the period of 2009–2012, fruit bodies were not met. Weather condition required for fruiting are ambiguous and discussed in present paper. The species shown high sensitivity to environmental conditions, so it can be useful as an indicator of specific habitat quality.*

**Key words:** rare fungi, fungal conservation, Pezizales, *Sarcosoma globosum*.

Дата поступления в редакцию: 10.12.2014.

Переработанный вариант: 13.03.2015.