

УДК 582.3/.99(470.44-751.2)

РАСТИТЕЛЬНОСТЬ МЕЛОВЫХ ОБНАЖЕНИЙ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «ХВАЛЫНСКИЙ»

Г. С. Малышева, П. Д. Малаховский

*Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН
Россия, 197376, Санкт-Петербург, Профессора Попова, 2
E-mail: binadmin@binran.ru*

Поступила в редакцию 03.07.09 г.

Растительность меловых обнажений Национального парка «Хвалынский». – Малышева Г. С., Малаховский П. Д. – Представлены результаты исследований растительности меловых обнажений национального парка «Хвалынский». Анализируется их состав и стадии зарастания.

Ключевые слова: реликтовая флора, кальцефилы, национальный парк «Хвалынский».

Vegetation of chalk outcrops in the Khvalynsky National Park. – Malysheva G. S. and Malakhovsky P. D. – The results of our survey of chalk outcrop vegetation in the Khvalynsky National Park are presented. Their composition and succession stages are analyzed.

Key words: relict flora, calciphiles, Khvalynsky National Park.

Флора и растительность меловых обнажений, столь характерных для степной зоны, достаточно широко обсуждались в геоботанической литературе (Литвинов, 1902; Талиев, 1905; Спрыгин, 1930; Смирнов, 1934; Лавренко, 1938; Благовещенский, 1952; Семенова Тянь-Шанская, 1954; Голицын, 1965; Абрамова, 1973 и др.). Большинство работ посвящено флоре и растительности Среднерусской возвышенности. По предположению С. В. Голицына (1965), именно здесь, в бассейне р. Дон, находится центр формирования флоры меловых обнажений. Флора Приволжской возвышенности (ПВ) с этой точки зрения значительно меньше освещена в литературе (Смирнов, 1934; Благовещенский, 1952 и др.). Тем не менее, именно ПВ является более древней частью суши, так как она не покрывалась ледником (Спрыгин, 1941), и, следовательно, ее можно считать одним из рефугиумов как древней, так и более поздней флоры. К тому же, находясь в контактной зоне двух типов флор – европейской и азиатской, флора ПВ унаследовала их черты. При большом разнообразии коренных пород на ПВ преобладающими являются отложения мелового периода (Макаров и др., 2006). Для них характерна определенная группа видов, которые, по мнению Д. И. Литвинова (1902), являются реликтовыми, а сами меловые обнажения представляют не что иное, как северо-восточный тип формации открытых каменистых склонов средиземноморской области, появившейся еще накануне ледниковой эпохи. Е. М. Лавренко (1938) также высказывается за доледниковый приволжский рефугиум с ксеротермическими реликтами. Следует отметить, что некоторые реликты ПВ являются эндемичными видами с нижневолжским и волжско-донским ареалами.

Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН (лаборатория растительности степной зоны) с 2002 г. проводит инвентаризацию степей на ПВ в пределах Саратов-

ской области. Наряду с зональными степными сообществами описывалась растительность меловых обнажений, характер их субстрата, флористический состав и структурированность растений.

Для понимания характера меловой растительности необходимо более подробно остановиться на особенностях геологического строения и структуры рельефа ПВ, а также тех динамических процессов, которые способствовали их образованию. Возвышенность вышла из-под вод древних морей в послепалеогеновое время (в миоцене). С поверхности она сложена комплексом относительно молодых мезозойских и кайнозойских отложений, начиная с меловых и палеогеновых до неогенчетвертичных. Эти отложения имеют морское происхождение. Мел-палеогеновые поверхности водоразделов сложены мергелями, мелом, опоками, песками, песчаниками и другими породами и перекрыты тонким разорванным плащом молодого песчано-глинистого делювия и выветренного щебнистого материала (Доскач, 1971). На ПВ, начиная с олигоцена, отмечаются восходящие неотектонические движения, сопровождающиеся поднятием и опусканием территории с меридиональной деформацией. Соответственно этому и определился пластово-ярусный характер рельефа с системой отдельных водораздельных поднятий – возвышенностей, гор, образующих гряды меридиональной направленности и понижений между ними. Отдельные возвышенности имеют ступенчатую структуру (Макаров и др., 2006), в которой четко определяются три ступени выравнивания: первая, с высотами в пределах 260 – 360 м над уровнем моря, вторая – 180 – 260 м и третья – от 180 м и ниже. Первая ступень – это водоразделы. Здесь на поверхность выходят коренные породы (пески и верхнемеловые мергели). В местах их близкого залегания формируются темно-серые лесные почвы с господством лесной растительности. Преобладающей формацией являются леса из *Quercus robur* (все латинские названия даны по С. К. Черепанову (1995)), представленные широким спектром ассоциаций. На самых высоких водоразделах на песках разрозненными массивами встречаются сосновые боры с *Pinus sylvestris* var. *cretacea* (Федорова, 1980) и некоторыми степными кальцефильными видами в травостое (*Scabiosa isetensis*, *Asperula exasperata*, *Onosma simplicissima*, *Helianthemum cretaceum* и др.)

Водораздельные поднятия имеют асимметричные склоны. Западные склоны, как правило, пологие и длинные, а восточные – увалистые и крутые, нередко с уступами в 25 – 30°. Они являются местным базисом эрозии и имеют небольшой покров делювия (1 – 5 м). Под воздействием текучих вод и других агентов денудации, в основном именно по восточному макросклону и его юго-восточным и восточным микросклонам отдельных увалов, наблюдается значительный смыв, и на поверхность выходят слои мела в виде белогорий. В результате размывости пород на их элювии и делювии формируются неполноразвитые черноземы, в основном карбонатные. На этой ступени рельефа в основном в верхней части склонов по границе с лесом встречаются луговые степи (богаторазнотравно-злаковые и богаторазнотравно-ковыльные), а по вершинам отдельных увалов – настоящие (разнотравно-типчаково-тырсовые). Нижние выпуклые ступени (ниже 220 м) представлены преимущественно настоящими степями – разнотравно-дерновинно-злаковыми на обыкновенных черноземах. На южных черноземах по волжским террасам

РАСТИТЕЛЬНОСТЬ МЕЛОВЫХ ОБНАЖЕНИЙ

изредка встречаются сухие степи (типчакково-тырсово-ковыльковые и типчакково-терескеново-ковыльковые).

Подобная структура рельефа ПВ нарушает ход общих климатических закономерностей, определяя сочетание зонально-поясных типов растительности – лесостепного и степного и соответственных мезоклиматов. Западные макросклоны и водораздельные массивы более увлажнены, а восточный макросклон и волжские террасы, находящиеся в ветровой тени, имеют повышенные температуры и засушливый мезоклимат (Макаров и др., 2006). Именно для них и характерна меловая формация. В Хвалынском районе встречаются различные типы меловых обнажений в зависимости от характера субстрата. Мергелистые мела чаще всего обнажаются в виде огромных толщ в несколько десятков метров с грубой трещиноватой поверхностью. На крутых склонах таких обнажений («стенках») растительность почти отсутствует. При более пологих склонах верхний слой не смывается и скапливается в виде рухляка или щебня и тогда обнажения зарастают. Белый мел маастрихского яруса (Макаров и др., 2006) более плотный. Его обнажения под воздействием текучих вод принимают различные формы. При определенной крутизне это «лбы» и «взлобья», а между ними, как правило, «промоины» и «ложбины» иногда совершенно чистого мела. Наиболее распространенными являются обнажения, на которых при постоянном передвижении продуктов разрушения мела образуются пятна накопления белой известковистой глины с определенным набором растений. И наконец, меловые обнажения пологих склонов и увалов, где сверху мела накопилось какое-то количество темноокрашенных мелкоземистых частиц гумусового горизонта.

Большинство местообитаний характеризуется повышенной инсоляцией и при определенном типе меловых отложений на них формируются своеобразные растительные группировки, которые отличаются как между собой, так и от зональной степной растительности. Флористический состав меловых обнажений не так велик (таблица).

Виды меловых обнажений национального парка «Хвалынский»

Виды	Жизненные формы	Эколого-фитоцено- тические типы	Облигатные кальцефилы
1	2	3	4
<i>Achillea millefolium</i>	Мн	Л-С	–
<i>Achillea nobilis</i>	Мн	С	–
<i>Ajuga chia</i>	Мн	С	+
<i>Alyssum tortuosum</i>	Мн	П-С	+
<i>Alyssum lenense</i>	П/кч	П-С	+
<i>Artemisia salsoloides</i>	П/кч	П-С	+
<i>Artemisia santonica</i>	Мн	П-С	+
<i>Asperula exasperata</i>	П/кч	П-С	+
<i>Astragalus brachylobus</i>	К	С	–
<i>Astragalus albicaulis</i>	П/кч	С	–
<i>Astragalus testiculatus</i>	Мн	С	–
<i>Astragalus zingeri</i>	П/кч	С	–
<i>Atraphaxis frutescens</i>	П/кч	П-С	–
<i>Atraphaxis replicata</i>	П/кч	П-С, С	+?
<i>Allium paczoskianum</i>	Мн	С	–

Окончание таблицы

1	2	3	4
<i>Arabis recta</i>	Одн	С	+
<i>Bromopsis riparia</i>	Мн	Л-С	–
<i>Bromus squarrosus</i>	Одн	С	–
<i>Bupleurum falcatum</i>	Мн	Л-С	–
<i>Centaurea carbonata</i>	Мн	С	+
<i>Cephalaria uralensis</i>	Мн	Л-С	+
<i>Crambe litwinowii</i>	Мн	С	+
<i>Dianthus rigidus</i>	П/кч	С	–
<i>Elytrigia repens</i>	Мн	Л-С	–
<i>Ephedra distachia</i>	П/К	С	–
<i>Echinops ruthenicus</i>	Мн	С	–
<i>Erisimum cretaceum</i>	Дв	С	+
<i>Euphorbia glareosa</i>	Мн	С	+
<i>Euphorbia seguieriana</i>	Мн	С	–
<i>Festuca valesiaca</i>	Мн	С	–
<i>Galium octonarium</i>	Мн	С	–
<i>Galium ruthenicum</i>	Мн	С	–
<i>Globularia punctata</i>	Мн	С	–
<i>Gypsophilla volgensis</i>	Мн	С	+
<i>Gypsophilla altissima</i>	П/кч	С	–
<i>Hedysarum grandiflorum</i>	Мн	Л-С, С	–
<i>Helianthemum cretaceum</i>	П/кч	С	+
<i>Hieracium echioides</i>	Мн	С	–
<i>Hyssopus cretaceus</i>	П/кч	С	+
<i>Jurinea arachnoidea</i>	Мн	С	–
<i>Koeleria cristata</i>	Мн	С	–
<i>Kochia prostrata</i>	П/кч	П-С	–
<i>Krascheninnikovia ceratoides</i>	П/кч	П-С	–
<i>Linaria cretaceae</i>	Мн	С	+
<i>Linum uralense</i>	Мн	С	+
<i>Matthiola fragrans</i>	Мн	С	+
<i>Medicago romanica</i>	Мн	С	–
<i>Onosma simplicissima</i>	П/кч	С	–
<i>Oxytropis pillosa</i>	Мн	Л-С	–
<i>Pimpinella tragium</i>	Мн	С	–
<i>Poa bulbosa</i>	Мн	П-С	–
<i>Poa transbaicalica</i>	Мн	Л-С	–
<i>Polygala cretacea</i>	Мн	Л-С, С	–
<i>Puccinellia tenuissima</i>	Мн	Л-С	–
<i>Reseda lutea</i>	Мн	Л-С	–
<i>Scabiosa isetensis</i>	Мн	С	+
<i>Scabiosa ochroleuca</i>	Мн	Л-С	–
<i>Thymus cimicinus</i>	П/кч	С	–
<i>Trinia multicaulis</i>	Дв	С	–
<i>Teucrium polium</i>	Мн	Л-С	–
<i>Scrophularia cretaceae</i>	Мн	С	–
<i>Scrophularia cretaceae</i>	Мн	С	–
<i>Scrophularia sareptana</i>	Мн	С	–
<i>Stipa capillata</i>	Мн	С	–

Примечание. Эколого-фитоценоотические типы: Л – луговой, Л-С – лугово-степной, С – степной, П-С – пустынно-степной. Жизненные формы: К – кустарник, П/К – полукустарник, П/кч – полукустарничек, Мн – многолетник, Одн – однолетник, Дв – двулетник.

РАСТИТЕЛЬНОСТЬ МЕЛОВЫХ ОБНАЖЕНИЙ

Как следует из таблицы, флора меловых обнажений состоит преимущественно из ксерофитов. Среди них преобладают виды степного разнотравья (*Medicago romanica*, *Linum uralensis*, *Gypsophylla altissima*, *Astragalus albicaulis*, *A. testiculatus*, *Salvia nutans* и др.). Пустынно-степных видов (*Alyssum lenense*, *Kochia prostrata*, *Atraphaxis frutescens*, *Artemisia santonica* и др.) значительно меньше. В основном это полукустарнички с длинностержнекорневой системой, более приспособленные к подвижной поверхности меловой осыпи. Они закрепляются длинными одревесневшими, часто обнаженными, корнями. Виды меловых обнажений достаточно широко распространены в субаридных и аридных областях Причерноморско-Казахстанской подобласти (Лавренко, 1980). Среди них преобладают древнесредиземноморские виды (*Ephedra distachia*, *Hedysarum grandiflorum*, *Astragalus testiculatus*, *Medicago romanica* и др.) Также достаточно широко представлена группа понтических и понтическо-заволжско-казахстанских видов (*Hyssopus cretaceus*, *Artemisia salsoloides*, *Matthiola fragrans*, *Dianthus rigidus* и др.) Особенностью растительности меловых обнажений является ее слабая структурированность. Провести какую-либо классификацию растительности меловых обнажений сложно по причине их подвижности и динамичности. Все они флористически и структурно оригинальные. Реже встречаются обнажения со сплошным покровом, чаще – с разреженными или с фрагментарно разбросанными микроценозами. Структура является отражением стадии зарастания мелового обнажения. На основании наших наблюдений в национальном парке «Хвалынский» нами выделены три стадии. Первая стадия – это обнажения чистого плотного мела, где совершенно отсутствует почва и наблюдаются немногие отдельные растения. Чаще всего это типичные меловики, биологическими особенностями которых является повышенная способность к семенному (*Gypsophylla altissima*, *Crambe litwinowii*, *Bupleurum falcatum*) и вегетативному (полукустарнички типа *Thymus cimicinus*, *Hyssopus cretaceus*) размножению. Закрепляясь на чистой поверхности мела, они формируют своеобразные экологические ниши и становятся очагами для формирования микроценозов. Интересно отметить, что кроме типичных меловиков в микроценозах встречаются лугово-степные виды *Bromopsis riparia*, *Poa angustifolia*, т.е. доминанты зональных вариантов луговой степи, которые, как оказалось, способны существовать в этих условиях.

В дальнейшем микроценозы с *Hyssopus cretaceae* разрастаются за счет таких видов, как *Bupleurum falcatum*, *Gypsophylla altissima*, *Thymus cimicinus*, *Festuca valesiaca*, *Stipa capillata*, *Gallium octanarium*, *Pimpinella tragioides* и др. Обычно микроценозы бывают разных размеров и различного видового состава (не более 3 – 7 видов) и, как правило, разбросаны по поверхности мелового обнажения. Можно предположить, что на первой стадии зарастания меловой поверхности к единичным экземплярам кальцефилов подселяются лугово-степные злаки, а позже, при разрастании куртинки, внедряются и степные дерновинные злаки *Stipa capillata* и *Festuca valesiaca* – доминанты зональных степных сообществ. Следует добавить, что иногда нами были встречены обнажения чистого мела, на которых в небольших углублениях с более благоприятными условиями увлажнения были отмечены такие злаки, как *Puccinella tenuissima* и *Poa compressa*. Кроме *Hyssopus cretaceae*

отмечены и другие пионерные виды меловых обнажений. К ним следует отнести *Gypsophilla altissima* и реже *G. volgensis* (данный вид, как и многие другие, определен чл.-кор. РАН Н. Н. Цвелевым). Появление *Gypsophilla altissima* не случайно, так как фитоценотические позиции *Gypsophilla altissima* в соседних сообществах зональной растительности достаточно высоки. Размножаясь семенным путем, каким является хорошим закрепителем меловых склонов. Роль этого вида в закреплении меловых склонов отмечает также В. В. Благовещенский (1952) для соседней Ульяновской области. Другим закрепителем, но более крутых меловых склонов, мы считаем *Matthiola fragrans*. Так же, как и предыдущий вид, левкой душистый продуцирует большое количество семян и успешно закрепляется на свежем мелу, формируя мощную розетку. Благодаря этим плотным розеткам он длительное время удерживается на склонах, создавая предпосылки для создания новых микроценозов. Однако к числу основных закрепителей мелов в Хвалынском районе следует отнести тимьян клоповый (*Thymus cimicinus*). Это один из эндемичных видов Среднего и Нижнего Поволжья (Панин, Шилова, 2006). В отличие от предыдущих видов тимьян относится к другой жизненной форме. Он является полукустарничком с ползучими плетевыми побегами, благодаря которым, по мнению А. М. Семеновой Тянь-Шанской (1954), обладает повышенной энергией вегетативного размножения. В результате образуются подушкообразные микроценозы, которые достаточно быстро расселяются по меловым обнажениям. Следующей стадией является появление в микроценозах *Thymus cimicinus* таких видов, как *Bupleurum falcatum*, *Pimpinella tragiум* и некоторых злаков. Это обычно связано с появлением мелкозема или рухляка на склонах. Вследствие рыхлости мела и значительного размыва отдельных увалов и холмов на них начинается процесс накопления гумусированного мелкозема.

Пример описания. Меловые холмы с углом наклона 40 – 45°, склон южной экспозиции, почва скелетная карбонатная с большим количеством мелового рухляка. Видовой состав: *Artemisia salsoloides* – сор-2, *Onosma simplicissima* – сор, *Thymus cimicinus* – сор, *Ephedra distachya* – sp, *Hedysarum grandiflorum* – sp, *Matthiola fragrans* – sp-gr, *Gypsophilla altissima* – sol, *Scabiosa isetensis* – sol, *Atraphaxis replicata* – sol, *Alyssum lenense* – sol, *Allium paczoskianum* – sol, *Koeleria cristata* – sol, *Stipa pennata* – sol, *Euphorbia virgata* – sol, *Achillea millefolium* – sol, *Linum uralense* – sol, *Echinops ruthenicus* – sol, *Achillea nobilis* – sol. Общее проективное покрытие 40 – 50%. Это типичное тимьянниково-полынное сообщество.

Другой пример разнотравно-тимьянникового сообщества (*Thymus cimicinus* – сор, *Festuca valesiaca* – sp-gr, *Pimpinella tragiум* – sp, *Matthiola fragrans* – sp-gr, *Hedysarum grandiflorum* – sp-gr, *Anthemis trotzkianum* – sol, *Scabiosa isetensis* – sol, *Astragalus testiculatus* – sol, *Gypsophilla volgensis* – sol, *Bromopsis riparia* – sol, *Linum uralense* – sol, *Bupleurum falcatum* – sol, *Erysimum cretaceum* – sol) при общем проективном покрытии до 60%.

Чаще встречаются более разреженные разнотравно-тимьянниково-бедренецевые, хвойниково-полынные, тимьянниковые сообщества при покрытии не более 30%. Естественно, что динамические процессы зарастания меловых обнажений могут носить различный характер, например в зависимости от экспозиции склона.

РАСТИТЕЛЬНОСТЬ МЕЛОВЫХ ОБНАЖЕНИЙ

На склонах западных экспозиций процессы зарастания носят более замедленный характер и травостой здесь более разреженный (проективное покрытие 10 – 15%). Однако несомненно одно – закрепителем меловых склонов в данном случае является *Thymus cimicinus*, и именно он способствует улучшению почвенных условий и формированию и накоплению гумуса на мелу. Последней стадией зарастания меловых обнажений является значительное накопление гумусового горизонта и сокращение количества мелкозема. Это способствует проникновению в тимьяновый травостой злаков и, прежде всего, ковылей (*Stipa capillata*, *S. pennata*, *S. lessingiana*, *Festuca valesiaca*, *Bromopsis riparia*). Чаще всего такие сообщества встречаются у основания склонов или по лощинам между склонами. При этом *Thymus cimicinus* перестает быть доминантом. Злаковая стадия является завершающей в закреплении меловых обнажений и в то же время начальной в формировании вторичной петрофитной степи. Для изучения растительности меловых обнажений и ее динамики необходим мониторинг и ее хорошая сохранность из-за значительного количества редких и эндемичных видов. Необходимо принять срочные меры для прекращения разработки мела.

Таковы особенности флоры и растительности меловых обнажений Национального парка «Хвалынский», что проявляется в ее реликтовости и уникальности. В связи с этим флора и растительность меловых обнажений нуждается в охране. При сравнении с флорой и растительностью меловых обнажений бассейна Дона и Предуралья обнаруживаются черты как сходства, так и различия (Спрыгин, 1934; Смирнов, 1934; Мешков, 1951; Абрамова, 1973 и др.) И это свидетельствует об их самобытности, связанной с особыми условиями формирования растительности меловых обнажений на ПВ. Флористический состав обнажений достаточно неоднороден как по экофитоценотической принадлежности, так и по происхождению. Преобладают группы степных видов древнесредиземноморского происхождения. Интересно отметить, что на меловых обнажениях Приволжской возвышенности (в пределах Хвалынского края) не произрастают деревья и кустарники. Исключение составляет лишь особая экологическая раса сосны (*Pinus sylvestris* var. *cretacea*), которая встречается по водотокам крутых склонов, где скапливается достаточное количество мелкозема.

Авторы выражают огромную благодарность директору Национального парка «Хвалынский» В. А. Савинову и коллективу сотрудников за предоставленную возможность работать в этом уникальном уголке Приволжья.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Абрамова Т. И. Растительность меловых обнажений степной части бассейна р. Дон в пределах Ростовской и Волгоградской областей // Бот. журн. 1973. Т. 58, № 4. С. 562 – 570.

Благовещенский В. В. Динамика растительности на меловых обнажениях среднего Поволжья // Бот. журн. 1952. Т. 37, № 4. С. 442 – 457.

Голицын С. В. Сниженные Альпы и меловые ископники Средне-Русской возвышенности : доклад о работах на соискание ученой степени кандидата биологических наук. Воронеж, 1965. 16 с.

Доскач А. Г. Основные этапы формирования дочетвертичного рельефа и поверхностей выравнивания // Юго-Восток Европейской части СССР. М. : Наука, 1971. С. 35 – 45.

Лавренко Е. М. История флоры и растительности СССР по данным современного распределения растений // Растительность СССР. М. ; Л. : Изд-во АН СССР, 1938. Т. 1. С. 235 – 296.

Лавренко Е. М. Причерноморские настоящие (типичные) и пустынные степи // Растительность Европейской части СССР. Л. : Наука. Ленингр. отд-ние, 1980. С. 231 – 239.

Литвинов Д. И. О реликтовом характере флоры каменистых склонов в Европейской России // Тр. Бот. музея АН. СПб., 1902. Вып. 1. С. 76 – 109.

Макаров В. З., Чумаченко А. Н., Савинов В. А., Данилов В. А. Национальный парк «Хвалынский» Ландшафтная характеристика и географическая информационная система. Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 2006. 148 с.

Мешков А. Р. Районы формирования меловых и известняковых отложений Среднерусской возвышенности // Бот. журн. 1951. Т. 36, № 3. С. 249 – 257.

Панин А. В., Шилова И. В. Тимьян клоповый *Thymus cimicinus* Blum ex Ledeb. // Красная книга Саратовской области : Грибы. Лишайники. Растения. Животные. Саратов : Изд-во Торгово-промышл. палаты Саратов. обл., 2006. С. 196 – 197.

Семенова Тян-Шанская А. М. Биология растений и динамика растительности меловых обнажений по р. Деркуль // Тр. Бот. ин-та им. В. Л. Комарова АН СССР. Сер. III (геоботаника). 1954. Вып. 9. С. 578 – 645.

Смирнов Л. А. О флоре меловых выходов в Заволжье // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1934. Т. XLIII, вып. 1. С. 88 – 111.

Спрыгин И. И. Растительный покров Средневожского края. М. ; Самара : Гос. изд-во, 1930. 66 с.

Спрыгин И. И. Выходы пород татарского яруса пермской системы в Заволжье как один из центров видообразования в группе кальцефильных растений // Сов. ботаника. 1934. № 4. С. 61 – 74.

Спрыгин И. И. Реликтовые растения Поволжья // Материалы по истории флоры и растительности СССР. М. ; Л. : Изд-во АН СССР, 1941. Вып. I. С. 293 – 314.

Талиев В. И. Растительность меловых обнажений южной России. Ч. II. // Тр. О-ва испытателей природы при Харьковском ун-те. 1905. Т. 40, вып. 1. 282 с.

Федорова И. Т. Восточноевропейские лесостепные и степные сосновые леса // Растительность Европейской части СССР. Л. : Наука. Ленингр. отд-ние, 1980. С. 133 – 135.

Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб. : Мир и семья, 1995. 990 с.