*УДК 630*232.327*

СИСТЕМАТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА СОРНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ЛЕСНЫХ ПИТОМНИКОВ СРЕДНЕЙ ПОДЗОНЫ ТАЙГИ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Н.А. Бабич, И.С. Нечаева

ГОУ ВПО «Архангельский государственный технический университет»
163002 Архангельск,Набережная Северной Двины, 17, e-mail: neirene@yandex.ru

Исследования проводились в средней подзоне тайги Архангельской области с применением общепринятых методик исследований конкретных флор. Целью исследований явилось изучение флористического состава сорных растений агрофитоценозов, определение их структуры. По результатам проведенной работы установлено, что флора сорной растительности питомников Архангельской области насчитывает в своем составе 109 видов сосудистых растений, относящихся к 86 родам и 29 семействам. По признакам флористического богатства, систематического разнообразия и таксономического состава обнаружено большее сходство флоры Плесецкого питомника с флорой Няндомского, а по признакам систематической структуры – с флорой Коношского питомника. В результате исследований установлено, что наиболее обильными при высоком проективном покрытии и наибольшей биомассе растений являются многолетние корневищные сорняки. Проведенные исследования расширяют знания о флористической структуре сорняков, позволяют совершенствовать систему применения гербицидов в питомниках и тем самым являются теоретической основой разработки рекомендаций по уходу за сеянцами и саженцами.

Ключевые слова: сорная растительность, таксономический состав, систематическая структура, показатели флористического богатства, флористический спектр

Researches were spent in an average subzone of a taiga of the Arkhangelsk area with application of the standard techniques of researches of concrete florae. The purpose of researches was studying floristic structure of weed plants agrophitocenosis, definition of their structure.By results of the lead work it is established, that the flora of weed vegetation of nurseries of the Arkhangelsk area totals in the structure of 109 kinds of the vascular plants concerning 86 sorts and 29 families. To attributes of floristic riches, a regular variety and specific compound greater similarity of flora Plesetsk region of nursery to flora Nyandoma region, and to attributes of regular structure - with flora Konosha region of nursery is revealed. As a result of researches it is established, that the most plentiful at a high projective covering and the greatest biomass of plants are long-term rhizomatous weeds. Thus, carried out researches expand knowledge of floristic structure of weeds, allow to improve system of application of herbicides in nurseries and by that are a theoretical basis of development of recommendations on care seedlings.

Key words: weed vegetation, specific compound, regular structure, parameters of floristic riches, a floristic spectrum

ВВЕДЕНИЕ

Выращивание лесокультурного посадочного материала является основой успешного лесовосстановления. Самый северный в нашей стране лесной питомник впервые заложен С. В. Алексеевым в 1912-1913 гг. в Северном опытном лесничестве Архангельской губернии, около ст. Обозерская. Начиная с середины 60-годов начали закладывать постоянные лесные питомники. На предприятиях Архангельского управления лесами к 1967 году функционировал 31 постоянный питомник на общей площади 450 га, в том числе одиннадцать питомников до 5 га каждый, столько же по 10 га, три по 15 га, два по 20 га, один - 25 га, три по 30 га (Редько, 1996).

В настоящее время общая площадь постоянных лесных питомников в области составляет 367,26 га, в том числе в средней подзоны тайги - 262,8 га. Почвы, обследованных нами питомников Няндомского, Каргопольского, Коношского - легкие по механическому составу (песчаные). В Устьянском питомнике преобладают супесчаные почвы, а в Плесецком – суглинистые. Ю. М. Бахвалов (1990) пришел к достаточно справедливому выводу, что более благоприятные условия для роста сеянцев складываются именно на супесчаных и легко суглинистых почвах, которые обладают большей по сравнению с песчаными почвами емкостью поглощения, содержат больше гумуса (в Устьянском питомнике на большей площади - 2,1-3,0 %). Содержание в этих почвах подвижного фосфора выше (от среднего до высокого), а обменного калия низкое. Песчаные почвы питомников имеют низкую степень насыщенности основаниями, обеднены гумусом (ниже 2 %), подвижными соединениями азота, фосфора и калия.

Для правильного и своевременного проведения агротехнических уходов за сеянцами и саженцами хвойных пород в лесных питомниках прежде всего необходимо иметь сведения о видовом составе сорняков и характере их обилия. В результате анализа литературных источников пришли к выводу, что сорная растительность питомников Архангельской области исследована недостаточно полно и необходимо ее дальнейшее изучение. Подобные исследования проводились на территории Карелии (Крышень, 1990), в Ленинградской области (Мельницкий, 1993). Целью настоящей статьи является изучение флористического состава сорных растений агрофитоценозов, определение их структуры: обилия, массы каждого вида, встречаемости, средней высоты.

Так, решение этой проблемы позволит повысить эффективность уходов за сеянцами и саженцами, рационально использовать дорогостоящие препараты.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Нами проведено обследование продуцирующей (посевное отделение, школьное отделение) и вспомогательной площади (хозяйственный, прикопочный участки, компостник, обочины дорог и др.) 5 базисных лесных питомников, при этом Няндомский обследован детально, а Каргопольский, Плесецкий, Коношский и Устьянский – рекогносцировочно. Сорные растения – довольно большая группа растений. На территории России обитает, по крайней мере, 1500 видов, из которых наиболее распространены и наносят серьезный ущерб около 30, еще около 100 умеренно опасны. Остальные не представляют серьезной опасности, так как относительно недавно перешли в посевы из естественных сообществ и еще не приспособились к применяемым человеком мерам контроля их численности (Баталов, 2007). Сорняк – это вид дикого или культурного растения, не культивируемый, но растущий на обрабатываемых полях вместе с выращиваемыми растениями и конкурирующий с ними за свет, влагу и минеральное питание, таким образом, произрастание которого на определенных участках нежелательно (Реймерс, 2006). Подавляющее большинство сорных видов устойчиво входит в состав агрофитоценозов, рудеральных, а нередко и естественных растительных сообществ, способно к самовоспроизводству и представляет собой хотя и специфическую, но равноправную часть флоры (Шмидт, 2005).Инвентаризация сорно-полевых компонентов агрофитоценозов проводилась нами согласно общепринятой методике геоботанического исследования (Ярошенко, 1969). На примере Няндомского питомника, кроме флористического состава сорных растений, выявлена их структура. Для этого для определения обилия видов в пределах каждой составной части питомника закладывали 20 учетных площадок размером 1 х 1 м через 10-20 м по диагонали. На этих площадках подсчитывали побеги сорных растений по каждому виду (количественное соотношение сорняков), определяли проективное покрытие, замеряли высоту и затем срезали весь травостой на уровне почвы. Травостой разбирали по видам, и каждый вид взвешивали отдельно в воздушносухом состоянии. Уточнение видов сорной растительности производили с использованием определителей высших растений (Болотова, 1962; Миняев, 1981). Масса надземных частей каждого вида выражалась в процентах от общей массы травостоя (Ярошенко, 1969 ; Щербаков, 1977; Самсонова, 2006). При анализе таксономического состава и систематической структуры сорной растительности сравниваем полученные показатели с аналогичными показателями сопредельных сообществ. Эти данные позволяют проанализировать систематическое разнообразие сорной растительности питомников Архангельской области. Для сравнения использовались показатели флористического богатства: число видов, родов, семейств, и систематического разнообразия: среднее число видов (в/с) и родов (р/с) в семействе, среднее число видов в роде (в/р) (Шмидт, 2005). Для сравнения степени сходства таксономического состава рассматриваемых сообществ использован коэффициент Жаккара (Миркин, 1983; Самсонова, 2006):

$$K_j = \frac{c}{a+b-c}, \qquad (1)$$

где a и b - число таксонов в одной и другой флорах, c - число общих таксонов.

Степень сходства флор по систематической структуре определяли с использованием модифицированного коэффициента корреляции Бравэ-Пирсона – r (Шмидт, 2005). В случае несвязанных рангов, когда в спектрах нет семейств с одинаковым числом видов (родов), используют формулу:

$$r = \rho_s = \frac{3[4\sum xy - n(n+1)^2]}{n^3 - n}., \qquad (2)$$

В случае связанных рангов, когда хотя бы в одном из спектров семействам с одинаковым числом видов (родов) приходится придавать усредненный ранг, используют формулу:

$$r = \rho_s = \frac{4[\sum xy - n(n-1)^2]}{\sqrt{[4\sum x^2 - n(n+1)^2][4\sum y^2 - n(n+1)^2]}}, \qquad (3)$$

где x и y - значение рангов одноименных семейств в сравниваемых спектрах, n - число пар семейств (рангов), по которым ведется сравнение.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В результате исследований установлено, что флора сорной растительности питомников Архангельской области насчитывает в своем составе 109 видов сосудистых растений, относящихся к 86 родам и 29 семействам (табл. 1).

Таблица 1 – Распределение видов, родов и семейств сорных растений питомников средней подзоны тайги

Семейство	Число			
	видов		родов	
	абс.	%	абс.	%
1	2	3	4	5
Asteracea	19	17,4	18	20,9
Poaceae	15	13,8	13	15,1
Scrophulariaceae	8	7,3	5	5,8
Caryophyllaceae	7	6,4	6	7,0
Fabaceae	7	6,4	4	4,7

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5
Rosaceae	6	5,5	5	5,8
Polygonaceae	5	4,6	2	2,3
Ericaceae	4	3,7	4	4,7
Labiatae	4	3,7	3	3,5
Brassicaceae	3	2,8	3	3,5
Ranunculaceae	3	2,8	2	2,3
Campanulaceae	3	2,8	1	1,2
Apiaceae	2	1,8	2	2,3
Boraginaceae	2	1,8	2	2,3
Onagraceae	2	1,8	2	2,3
Equisetaceae	2	1,8	1	1,2
Grossulariaceae	2	1,8	1	1,2
Plantaginaceae	2	1,8	1	1,2
Violaceae	2	1,8	1	1,2
Urticaceae	2	1,8	1	1,2
Chenopodiaceae	1	0,9	1	1,2
Convolvulaceae	1	0,9	1	1,2
Cyperaceae	1	0,9	1	1,2
Dipsacaceae	1	0,9	1	1,2
Geraniaceae	1	0,9	1	1,2
Guttiferae	1	0,9	1	1,2
Pyrolaceae	1	0,9	1	1,2
Rubiaceae	1	0,9	1	1,2
Valerianaceae	1	0,9	1	1,2
Итого	109	100,0	86	100,0

Анализируя данные таблицы 1, можно сделать вывод, что 2 семейства (*Asteracea, Poaceae*) содержат 15-19 видов каждое, 10 семейств – от 3 до 8 видов, 17 семейств – одно- и двувидовые. Как видно из таблицы 2, состав сорных растений агрофитоценозов в большой степени зависит от географического фактора. Например, полынь обыкновенная, пикульник зябра и пикульник ладанниковый встречен лишь на территории Каргопольского питомника, а хвощ луговой лишь в посевах Плесецкого питомника.

Таблица 2 – Показатели флористического богатства систематического разнообразия конкретных флор

Показатели		Питомники				
		Няндомский (20,0)*	Каргопольский (11,0)	Плесецкий (22,0)	Коношский (11,4)	Устьянский (12,0)
	Число видов	54	71	54	67	42
	Число родов	47	59	46	56	37
	Число семейств	19	24	21	26	17
Среднее число видов в семействе (в/с)		2,8	3,0	2,6	2,6	2,5
Среднее число родов в семействе (р/с)		2,5	2,5	2,2	2,2	2,2
Среднее число видов в роде (в/р)		1,1	1,2	1,2	1,2	1,1
% видов	*Monocotyledones*	16,7	14,1	20,4	16,4	16,7
	Dicotyledones	83,3	85,9	79,6	83,6	83,3
Отношение *Monocotyledones / Dicotyledones*		0,2	0,2	0,3	0,2	0,2
Количество видов в биогруппах	Яровые однолетники	7	8	5	5	4
	Зимующие и озимые	4	5	5	5	3
	Двулетники	-	4	2	2	1
	Корневищные многолетники	13	15	13	17	8
	Стержнекорневые и ползучие	8	11	9	7	7
	Корнеотпрысковые	7	7	6	8	7
	Многолетники, размножающиеся надземными побегами	4	4	2	5	4
	С мочковатой корневой системой	4	9	7	11	7
	Прочие биогруппы	4	7	4	6	1
Отношение Малолетние / Многолетние		0,3	0,3	0,3	0,2	0,2

Примечание: * площадь территории (га).

Значения абсолютных показателей флористического богатства (число видов, родов, семейств), а также показателей систематического разнообразия (в/с, в меньшей степени р/с) имеют естественную

тенденцию к возрастанию в направлении с севера на юг и с востока на запад. Что касается значений показателя в/р, то они варьирует слабо и неопределенно. Перейдем к сравнению видовых списков конкретных флор, для чего используем коэффициент Жаккара K_j. Рассчитанные значения этого коэффициента сведены в таблицу 3. Прежде всего, отметим, что уровень сходства видового состава флор варьирует от 0,43 до 0,55, причем первое значение характеризует слабое сходство между самой северной флорой Плесецкого питомника и восточной Устьянского питомника, а второе – сильное сходство видового состава недалеко отстоящих друг от друга флор Коношского и Няндомского питомников. Сорная растительность Плесецкого питомника по видовому и родовому составу наиболее сходна с флорой Коношского питомника, а по составу семейств – с флорой Устьянского.

Таблица 3 – Коэффициенты сходства (K_j) систематического состава сорняков

Показатели сходства сорняков	Питомник	Няндомский	Каргопольский	Плесец-кий	Коношский	Устьянский
По видовому составу	Няндомский	—	0,44	0,48	0,55	0,48
	Каргопольский	0,44	—	0,47	0,50	0,43
	Плесецкий	0,50	0,47	—	0,51	0,43
	Коношский	0,55	0,50	0,51	—	0,49
	Устьянский	0,48	0,43	0,43	0,49	—
По родовому составу	Няндомский	—	0,47	0,50	0,54	0,53
	Каргопольский	0,47	—	0,52	0,53	0,43
	Плесецкий	0,50	0,52	—	0,60	0,43
	Коношский	0,54	0,53	0,60	—	0,48
	Устьянский	0,53	0,43	0,43	0,48	—
По составу семейств	Няндомский	—	0,68	0,70	0,69	0,84
	Каргопольский	0,68	—	0,73	0,72	0,71
	Плесецкий	0,70	0,73	—	0,47	0,58
	Коношский	0,69	0,72	0,74	—	0,65
	Устьянский	0,84	0,17	0,58	0,65	—

При анализе и сравнении систематической структуры флор принято выделять головную часть флористического спектра из 10-15 ведущих по числу видов и родов семейств, а также ведущих по числу видов родов (Шмидт, 2005). Это три разных признака систематической структуры, по которым мы и проведем сравнение упомянутых флор. Места, занимаемые семействами во флористических спектрах, представляют собой их ранги, на основе сопоставления которых вычисляются ранговые коэффициенты корреляции Бравэ-Пирсона (табл. 4).

Таблица 4 – Значения коэффициентов r, отражающих степень сходства систематической структуры ведущих по числу видов (а) и родов (б) семейств на сравниваемых питомниках

Флоры питомников		а				
		Няндомского	Каргопольского	Плесецкого	Коношского	Устьянского
б	Няндомского	—	0,75	0,85	0,87	0,72
	Каргопольского	0,74	—	0,80	0,78	0,64
	Плесецкого	0,81	0,76	—	0,87	0,75
	Коношского	0,91	0,77	0,84	—	0,72
	Устьянского	0,70	0,67	0,62	0,70	—

Из расчетов следует, что степень сходства по числу видов варьирует от 0,64 до 0,87, а степень сходства по числу родов - от 0,62 до 0,91, причем первое значение показывает слабое сходство флор далеко отстоящих друг от друга питомников Каргопольского, Устьянского и Плесецкого, а второе – сильное сходство видового и родового состава недалеко отстоящих друг от друга флор Няндомского, Коношского и Плесецкого питомников.

Обратимся к третьему признаку систематической структуры флор – родовому спектру (табл. 5). Прежде всего, бросается в глаза гораздо более сильная изменчивость родовых спектров флор. Общий уровень сходства флор по данному признаку оказывается значительно ниже, чем в двух предыдущих случаях, но наибольший коэффициент (r = 0,59) снова говорит о большем сходстве флор Коношского и Плесецкого питомников.

Таблица 5 – Значения коэффициентов r, отражающих степень сходства структуры ведущих по числу видов родов в сравниваемых флорах

Флоры питомников	Няндомского	Каргопольского	Плесецкого	Коношского	Устьянского
Няндомского	—	0,38	0,42	0,34	0,25
Каргопольского	0,38	—	0,38	0,50	0,25
Плесецкого	0,42	0,38	—	0,59	0,50
Коношского	0,34	0,50	0,59	—	0,44
Устьянского	0,25	0,25	0,50	0,44	—

Таким образом, по признакам флористического богатства, систематического разнообразия и таксономического состава обнаружено большее сходство флоры Плесецкого питомника с флорой Няндомского, а по признакам систематической структуры – с флорой Коношского питомника. Первое объясняется, возможно, тем, что площадь территории Плесецкого и Няндомского питомников примерно одинаковая. Несколько обособленное по всем признакам положение флоры Устьянского питомника обусловлено наиболее восточным расположением по сравнению с другими рассматриваемыми территориями. Все сорные растения относятся к двум ботаническим классам: однодольные и двудольные. К однодольным в нашем случае относятся только семейства Poaceae и Cyperaceae, и они занимают небольшую долю в сорном травостое по видовому разнообразию (до 20 % видов).

Несмотря на разнообразие видов, многие сорняки схожи между собой по времени появления всходов, ритмике роста и развития, продолжительности жизни и вегетации, способам размножения и т. п. Сходство сорных растений по этим биологическим особенностям, как и идентичность их реакции на агротехнические мероприятия дало основание Л. И. Казакевичу (1922), А. И. Мальцеву (1926) и А. В. Фисюнову (1976) (по: Третьяков, 2002) объединить их в агробиологические группы. Уничтожение сорняков, относящихся к одной такой группе, достигается применением единых способов, что существенно повышает эффективность всей системы истребительных мероприятий.

В рассматриваемых питомниках в основном преобладают корневищные многолетники, на втором месте стоят стержнекорневые и ползучие растения и на третьем – корнеотпрысковые многолетники (табл. 2).

Наиболее широко встречающиеся виды сорняков, которые являются основными засорителями Няндомского питомника, представлены в таблице 6. Они имеют и высокий коэффициент встречаемости, так как, являясь, космополитами, распространены практически по всей территории средней подзоны тайги во всех исследуемых питомниках.

Среди видов, отличающейся наибольшей встречаемостью, в первую очередь отметим щучку дернистую, пырей ползучий, иван-чай узколистный, по проективному покрытию преобладают эти же виды. Так как проективное покрытие находится в прямой корреляции с биомассой растений, то эти же виды находятся на первом месте и по этому показателю.

Таблица 6 – Биологические группы основного сорного компонента

	Название	Обилие, шт./м^2	Проективное покрытие, %	Масса, г/м^2	Встречаемость, %	Средняя высота, см
		Однодольные растения				
		Многолетние				
Корневищные С мочковатой корневой системой	Пырей ползучий	48,9±9,6	9,8±1,6	13,2±3,7	48,6	24,0±1,8
	Щучка дернистая	10,1±1,1	13,2±1,8	8,9±1,2	57,1	34,2±1,9
	Другие виды злаковых	6,0±1,4	2,1±0,6	1,5±0,4	22,9	54,0±2,3
	Всего	65,0	25,1	23,6	—	—
		Двудольные растения				
		Многолетние				
Хорошо размножаю-щиеся надземными побегами	Клевер ползучий и лютик ползучий	4,6±1,4	1,2±0,3	0,6±0,2	17,1	7,0±0,7
Хорошо размножающиеся корневища-ми	Иван-чай узколистный	1,9±0,4	2,0±0,5	3,0±0,9	27,1	23,2±3,4
	Сложноцветные	1,4±0,4	1,0±0,3	0,7±0,2	15,7	19,0±2,1
Хорошо размножающиеся корневыми отпрысками	Осот розовый и полевой	1,7±0,4	1,6±0,4	1,3±0,4	25,7	18,1±2,7
	Горошек мышиный	1,1±0,3	1,1±0,3	0,5±0,1	17,1	20,9±3,7
	Щавель малый, Льнянка обыкновенная	0,3±0,08	0,8±0,2	0,1±0,01	11,4	9,3±2,4
Стержнекорневые и ползучие	Нивяник обыкновенный	0,7±0,1	0,6±0,1	0,7±0,2	17,1	26,7±3,8
	Одуванчик лекарственный и Клевер луговой	0,7±0,1	0,7±0,2	0,7±0,2	12,9	26,5±3,9
	Всего	12,4	9,0	7,6	—	—
		Однолетние				
Зимующие	Фиалка полевая* и трехцветная*	0,7±0,2	0,8±0,2	0,5±0,1	14,2	13,8±1,6
Яровые	Торица полевая* и Подмаренник цепкий *	1,6±0,4	1,3±0,4	0,5±0,1	14,3	19,6±1,4
Эфемеры	Звездчатка средняя*	0,7±0,2	0,7±0,2	0,4±0,1	11,4	13,5±0,6
	Всего	3,0	2,8	1,4		
	Всего двудольных	15,4	11,8	9,0	—	—
	Итого	80,4	36,9	32,6	—	—

Примечание: * однолетние растения.

На основании приведенных данных можно сделать вывод, что на территории Няндомского питомника абсолютно господствуют однодольные сорные растения, на долю которых приходится 80,8 % (65,0 шт./м^2) по численности и 72,4 % (23,6 г/м^2) по биомассе. В результате исследований установлено, что наиболее обильными при высоком проективном покрытии и наибольшей биомассе растений являются многолетние корневищные сорняки, способные активно возобновляться даже от обрезков корневищ, что делает механические меры борьбы с ними малоэффективными. Поэтому для борьбы с ними необходимы новые методы, базирующиеся на использовании средств химии. Таким образом, проведенные исследования расширяют знания о флористической структуре сорняков, позволяют совершенствовать систему применения гербицидов в питомниках и тем самым являются теоретической основой разработки рекомендаций по уходу за сеянцами и саженцами.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Баталов, А. Е. Сорные растения [Текст] / А. Е. Баталов // Поморская энциклопедия. – Архангельск: Поморский государственный университет имени М. В. Ломоносова, 2007. – Т. 2. - С. 484.

Бахвалов, Ю. М. К характеристике почв лесных питомников на Европейском Севере [текст] / Ю. М. Бахвалов, А. Л. Паршевников // Исследование почв на Европейском Севере: сб. материалов науч. сессии, посвященной 130-летию со дня рождения Н. М. Сибирцева (13-15 февраля 1990 г.). – Архангельск, 1990. – С. 86-87.

Болотова, В. М. Определитель высших растений Коми АССР [Текст] / В. М. Болотова, А. А. Дедов, А. Н. Лащенкова, А. И. Толмачев, Т. П. Шоленинова. – М.: изд-во академии наук СССР, 1962. – 360 с.

Крышень, А. М. Сорные растения лесных питомников Карелии и борьба с ними [Текст] / А. М. Крышень. – Петрозаводск, 1990. – 46 с.4

Мельницкий, Н. Ю. К вопросу о выявлении наиболее злостных сорняков лесных питомников Ленинградской области [Текст] / Н. Ю. Мельницкий // Сб. науч. тр. Современное состояние и перспективы применения пестицидов в лесном хозяйстве. – С. - П., 1993. – С. 85-90.

Миняев, Н. А. Определитель высших растений Северо-Запада Европейской части РСФСР (Ленинградская, Псковская и Новгородская области) [Текст] / Н. А. Миняев, Н. И. Орлова, В. М. Шмидт и др. – Л.: изд-во Ленингр. ун-та, 1981. – 376 с

Миркин, Б. М. Толковый словарь современной фитоценологии [Текст] / Б. М. Миркин, Г. С. Розенберг. – М.: Наука, 1983. – 136 с.

Редько, Г. И. Лесные питомники в России [Текст] / Г. И. Редько, Н. А. Бабич, Н. Г. Редько. – Вологда, 1996. – 416 с.

Реймерс, Н. Ф. Словарь терминов и понятий, связанных с охраной живой природы / Н. Ф. Реймерс, А. В. Яблоков. – М.: Наука, 1982. – 144 с.

Самсонова, В. П. Учет и картографирование сорной растительности [Текст] / В. П. Самсонова, Ю. Н. Благовещенский, М. И. Кондрашкина. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2006. – 88 с.

Третьяков, Н. Н. Основы агрономии: Учеб. пособие [Текст] / Н. Н. Третьяков, Б. А. Ягодин, А. М. Туликов и др. – М.: ПрофОбрИздат, 2002. – 360 с.

Шмидт, В. М. Флора Архангельской области [Текст] / В. М. Шмидт. – Спб.: С.-Петерб.ун-т, 2005. – 346 с.

Щербаков, И. П. Формирование растительного покрова в связи с рубками в лесах Юго-Западной Якутии [Текст] / И. П. Щербаков, В. М. Михалева, Р. В. Чугунова, Б. А. Карпель. – Новосибирск: Наука, 1977. – 296 с.

Ярошенко, П. Д. Геоботаника [Текст] / П. Д. Ярошенко. – М.: Просвещение, 1969. – 200 с.

Поступила в редакцию 13 февраля 2010 г.
Принята к печати 27 апреля 2011 г.