

## ДИНАМИКА БИОРАЗНООБРАЗИЯ МЕДОНОСНЫХ РЕСУРСОВ В СТРУКТУРЕ БЕРЕЗНЯКОВ

доктор биологических наук, доцент **И.Д. Самсонова**<sup>1</sup>

аспирант **До Ван Тхао**<sup>1</sup>

аспирант **Нгуен Тхи Зьонг**<sup>1</sup>

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент **П.В. Сидаренко**<sup>2</sup>

1 – ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова», г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

2 – Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт имени А.К. Кортунова – филиал ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», г. Новочеркасск, Российская Федерация

Северо-Западный регион России обладает богатой кормовой базой для пчел. Из-за неустойчивых погодных условий использование естественных медоносных ресурсов осложняется. Целью исследований явилось определение динамики биоразнообразия медоносных ресурсов в структуре березняков. Для учетных работ были заложены учетные площадки в березняках черничных, кисличных и травяных под пологом древостоя и на лесных опушках Кировского, Учебно-опытного и Киришского лесничеств Ленинградской области. При учете растительности нижнего яруса использовали круговые учетные площадки площадью 10 м<sup>2</sup>, радиусом 178,5 см. При расчете индексов разнообразия видов использовали применяемые в биоценологических исследованиях индексы видового богатства. Результаты исследований показали, что факторы, оказывающие влияние на видовой состав медоносов – режим освещенности под пологом древостоев и биологические особенности медоносных растений, а состав и количество видов зависит от типа леса. По Симпсону и Маргалефу видовым разнообразием и богатством видов отличается березняк травяной. Лучшей информативностью лесной экосистемы медоносными видами отличается березняк кисличный. Коэффициента Сьеренсена при сравнении березняка кисличного и березняка травяного не превышает 0,5, что свидетельствует о сходстве видов на опытных участках. 200 Индекс сходства Жаккара свидетельствует о том, что 25-50 % видов в лесных фитоценозах березняков является одинаковым. Величина пестроты сложения живого напочвенного покрова имеет высокие показатели на лесной опушке и низкие у березняка черничного. Таким образом, видовой состав медоносной флоры изучаемых типов леса вариативен по структуре и составу.

**Ключевые слова:** березняк, тип леса, медоносные ресурсы, виды, индексы видового разнообразия.

## DYNAMICS OF BIODIVERSITY OF NECTAR-BEARING RESOURCES IN THE STRUCTURE OF BIRCH FORESTS

DSc (Biology), Associate Professor **I.D. Samsonova**<sup>1</sup>

post-graduate student **Do Wang Thao**<sup>1</sup>

post-graduate student **Nguyen Thi Zyong**<sup>1</sup>

PhD (Agriculture), Associate Professor **P.V. Sidarenko**<sup>2</sup>

1 – FSBEI HE "Saint Petersburg State Forest Technical University named after S.M. Kirov",  
Saint-Petersburg, Russian Federation

2 – Novocherkassk Engineering and Land Reclamation Institute named after A.K. Kortunova – a branch of FSBEI HE  
"Don State Agrarian University", Novocherkassk, Russian Federation

### Abstract

The Northwest region of Russia has a rich forage base for bees. Due to unstable weather conditions, the use of natural honey resources is complicated. The aim of the research was to determine the dynamics of biodiversity of nectar-bearing resources in the structure of birch forests. Registration sites in the birch forests of blueberry, myrtillus and myrtillus grass and under the canopy of the forest stand and at the forest edges of the Kirov Educational Experimental and Kirish Forestries of the Leningrad Region have been laid for accounting. Circular reference plots with an area of 10 m<sup>2</sup> and a radius of 178.5 cm were used when accounting for the vegetation of the lower tier. When calculating species diversity indices, species richness indices used in biocenological studies were used. The research results have showed that the factors affecting the species composition of honey plants are the light regime under the stand canopy and biological characteristics of honey plants. The composition and number of species depends on the type of forest. According to Simpson and Margalef, grass birch is distinguished by the species diversity and richness of species. Sorrel birch forest is distinguished by the best forest ecosystem with honey species. When comparing the Sørensen coefficient for sorrel birch and grass birch, it does not exceed 0.5, which indicates the similarity of species in the experimental plots. 200 the Jacquard similarity index indicates that 25-50 % of species in the forest phytocenoses of birch forests are the same. The magnitude of the variegation of living ground cover is high in the forest edge and low in myrtillus birch wood. Thus, the species composition of the melliferous flora of the studied forest types is variable in its structure and composition.

**Keywords:** birch forest, forest type, melliferous resources, species, species diversity indices

### Введение

Лесной фонд нашей страны составляет более 840 млн га, из которого более половины территории пригодно для организации лесных пастбищ [1]. На территории РФ произрастает более 3 тыс. видов медоносных растений. Потенциальные ресурсы велики и они используются далеко не полностью.

Актуальность темы обусловлена проблемой устойчивого производства продукции пчеловодства в современных условиях, которое должно основываться на более широком использовании биологического и экологического потенциала растений.

Известно, что медоносная пчела является основным опылителем, который использует

различные цветочные ресурсы для питания своих колоний [2]. В свою очередь, пчелы и лесные деревья тесно взаимосвязаны в лесных экосистемах и прилегающих сельскохозяйственных угодьях. Пчелы поддерживают леса и сельскохозяйственные культуры, опыляя цветущие растения и культуры [3].

Российскими и зарубежными учеными установлено, что состав, распределение и биоэкологические свойства медоносных ресурсов зависят от географических особенностей зоны их обитания [4]. Snieškienė and Juronis (1999), Snieždkienė (2011) утверждают, что медопродуктивность и пылеценность у медоносных растений варьируется в разных географических

зонах и зависит от типа растительности, продолжительности цветения и климатических условий.

Различие лесов по показателям медоносной ценности, а также по составу древесных пород, связано с расположением древостоя в определенной природно-климатической и почвенной зоне. Ценным в медоносном отношении является лиственный лес, смешанный – хуже лиственного. Хвойный лес, особенно с преобладанием сосен, имеет бедную и однообразную медоносную растительность, дающую пчелам преимущественно пыльцу [7].

Северо-Западный регион России отличается богатой кормовой базой для пчел, но характеризуется высокой специфичностью, а ее использование осложняется неустойчивыми погодными условиями. Пчелы собирают нектар с кустарников, полукустарников лесного и лугового разнотравья. Ленинградская область расположена в подзоне южной тайги. Для эффективного использования кормовых ресурсов региона необходимо уточнение сведений о видовом составе лесных медоносов в березняках.

### Материалы и методы

Для выявления динамики биоразнообразия медоносных ресурсов нами были заложены пробные площади и учетные площадки в березняках черничных, кисличных и травяных под пологом древостоя и на лесных опушках Кировского, Учебно-опытного и Киришского лесничеств Ленинградской области. Полевые работы проводились в мае-июле 2017-2019 годов.

В результате исследований нами был определен видовой состав нектаропыльценосной флоры компонентов лесного фитоценоза. При учете растительности нижнего яруса использовали апробированную методику учетных работ. На опытных объектах закладывали круговые учетные площадки площадью 10 м<sup>2</sup>, радиусом 178,5 см в соответствии с патентом РФ № 2084129 [8].

Большинство индексов общности учитывает положительные совпадения. Из них наиболее часто в биоценологических исследованиях используются индексы видового богатства: Маргалефа, Симпсона, Шеннона – Уивера, Макинтоша и индексы

общности: Жаккара и Сьеренсена-Чекановского. При расчете индексов разнообразия видов необходимы сведения о количестве экземпляров каждого вида. Для изучения этого нами проведен сплошной учет древесной растительности (деревья, подрост и подлесок) на объектах исследования. Учет видового разнообразия выполняли по нижеприведенным формулам.

Симпсоном в 1949 г. предложен индекс разнообразия ( $D$ ), который рассчитывается по формуле [9]

$$D = 1 - \sum \quad , \quad (1)$$

где  $N$  – общее число особей всех  $S$  видов;  
 $n_i$  – число особей  $i$ -го вида

Р. Макинтошем предложен простой метод оценки разнообразия, который основан на определении индекса разнообразия ( $U$ ) [10]

$$U = \quad (2)$$

где  $n_i$  – число особей  $i$ -го вида

При увеличении индекса увеличивается доминирование одного вида над другим.

Маргалефом в 1958 г. предложен индекс разнообразия ( $d_m$ ), показатель, который характеризует видовое богатство или плотность видов и выражает отношение числа видов к занимаемой площади или числа видов к общему числу особей и выражается формулой [11]

$$d_m = (s - 1) / \ln N, \quad (3)$$

где  $s$  – число видов;

$N$  – общее число особей всех  $S$  видов

Шенноном – Уивером ( $H$ ) в 1948 г. предложен индекс разнообразия, который позволяет определить степень информированности лесной экосистемы биологическими видами [12].

$$H = -\sum .\log_2( \quad ), \quad (4)$$

где  $N$  – общее число особей;

$n_i$  – число особей  $i$ -го вида.

Высокие значения расчетного коэффициента позволяют говорить о насыщенности лесного фитоценоза древесными видами, которые являются индикаторами условий произрастания.

Оценку видового разнообразия возможно провести используя способ сравнения видового состава различных сообществ. Сбор материала

производился на учетных площадках, определяя проективное покрытие живого напочвенного покрова по видам.

Для оценки различий видового состава между типами леса использовался коэффициент *Сьѳренсена*. Величина этого коэффициента устанавливается по следующей формуле:

$$K_s = \frac{a \cdot b}{c}, \quad (5)$$

где  $a$  – количество видов, встречающихся на первом типе леса;

$b$  – количество видов на втором типе леса;

$c$  – количество видов, общих для обоих типов леса.

Если величина  $K_s$  меньше 0,5, то сходство в видовом составе отсутствует, при  $K_s$  больше 0,5 сходство существует. В случае полного совпадения всех видов на сравниваемых лесных участках или если учет проведен на тех же участках, но в разное время, то  $K_s = 1$ . Если на двух объектах нет ни одного совпадения присутствующих видов, коэффициент *Сьѳренсена* будет равен нулю. Наши наблюдения согласуются с исследованиями ученых кафедры лесоводства СПбГЛТУ: чем меньше общих видов в сравниваемых сообществах, тем выше биологическое разнообразие.

Характеристику флористического сходства сравниваемых объектов определяли, используя коэффициент *Жаккара* ( $K_j$ ) или показатель сходства, который определяется из следующего выражения:

$$K_j = \frac{N_{ab}}{(N_a + N_b - N_{ab})}, \quad (6)$$

где  $N_{ab}$  – общее количество видов на исследуемых объектах,

$N_a$  – количество видов в одном учетном типе леса,

$N_b$  – число видов в другом учетном типе леса.

Значения коэффициента показывают степень общности сравниваемых видов.

По формулам, предложенным А.П. Шенниковым, были определены значения коэффициентов рассеивания видов ( $K_p$ ) и коэффициентов пестроты сложения живого напочвенного покрова ( $K_n$ ):

$$K_p = N/n, \quad (7)$$

$$K_n = 100n/a, \quad (8)$$

где  $N$  – общее число видов на объекте (учетном типе леса), экз.;

$n$  – среднее число видов на учетной площадке, экз.;

$a$  – количество учетных площадок.

Чем выше величина полученного коэффициента, тем значительнее рассеивание видов на исследуемой территории и выше пестрота их сложения.

### Результаты и обсуждение

Состав и количество видов (подрост и подлесок) в нижних ярусах растительности под пологом древостоев в определенной степени зависит от условий произрастания, от типа леса. При этом видовой состав в таких фитоценозах, как правило, стабилен на протяжении многих десятилетий.

На видовой состав медоносов и сроки их цветения оказывают влияние такие факторы, как режим освещенности под пологом древостоев и биологические особенности медоносных растений. По нашим исследованиям, отличается значительным количеством древесных видов подрост и подлесок березняка черничника и кисличника (табл. 1). Подрост березняка кисличника представлен медоносом с небольшой медопродуктивностью (5-7 кг/га) дубом черешчатым (*Quercus robur* L.) (встречаемостью 50 %) и пыльценосами березой пушистой (*Betula pubescens* Ehrh.) (40,9 %), а также осинной (36,4 %), редко ольхой серой (*Alnus incana* L.). В подлеске выявлены медоносы – рябина обыкновенная (встречаемость 86,4 %) и крушина ломкая (*Frangula alnus* L.) (36,7%). Редко встречаются смородина черная (*Ribes nigrum* L.), а также калина обыкновенная (*Viburnum opulus* L.). В березняке черничном преобладают растения, выделяющие пыльцу: береза пушистая в количестве 1600 шт./га и осинной 1200 шт./га. Отмечено, что березняки не однородны, а отличаются известными особенностями структуры и строения, то можно заметить вариации и в растительном покрове. В данных лесорастительных условиях большим количеством экземпляров (2267 шт./га) представлена крушина ломкая, встречаемостью 42 %, и в основном это крупные по высоте растения. В медоносном

отношении интерес представляет ива козья, которая представлена большим количеством растений средней высоты. Единично встречается рябина обыкновенная [13].

В соответствии с индексами Симпсона и Маргалефа наибольшим видовым разнообразием и богатством видов отличается березняк травяной (табл. 1). В данном типе леса значительным количеством (около 5 тыс. шт./га) представлена черемуха обыкновенная (*Prunus padus* L.) и такой достаточного значимого медоноса, как рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia* L.) – около 3 тыс. шт./га, встречаемостью 48,4 %. В структуре ресурсов кормовых угодий для пчел исследуемые виды представлены в основном крупными экземплярами. Редко и рассеянно встречаются смородина черная, бузина красная (*Sambucus racemosa* L.) и редко арония (*Aronia melanocarpa* L.), которые играют немаловажную роль в ресурсном балансе березняков. Выявление медоносов и учет видового разнообразия медоносов позволили установить ранневесенние нектаропыльценосы. Так, ива козья (*Salix caprea* L.) встречается редко под пологом березняка, но значима в медоносном отношении. Теневыносливым видом являются крушина ломкая (*Frangula alnus* Mill.).

Меру доминирования видов рассчитывали по формуле Макинтоша. Большим значением индекса Макинтоша (2287,7) отличается березняк черничный, что свидетельствует о преобладании в составе шести видов древесных растений нижнего яруса. Это такие представители подроста – береза пушистая, осина и подлеска – черемуха обыкновенная, крушина ломкая, рябина обыкновенная, ива козья.

Наибольшее количество медоносных видов медоносных видов в березняке кисличном. Индекс видового богатства этой экосистемы по Шеннону-Уиверу (H) – 1,54. Основной фон живого напочвенного покрова в сомкнутых насаждениях березняка-кисличника создают кислица и майник. Живой напочвенный покров в этом типе леса достигает большого развития. Связано это с процессом образования гумуса в результате разложения мертвого напочвенного покрова из

опада березовой листвы и остатков травянистой растительности с незначительной примесью еловой хвои и листьев осины. Под пологом древостоев на распространенность медоносов в большей степени оказывает влияние сомкнутость полога, режим освещенности. Так в березняке травяном большое светолюбие древесных пород, входящих в состав насаждений, относительно небольшая их полнота и значительное плодородие почвы обуславливают мощное развитие разнообразного по видовому составу трехярусного травостоя. В первом ярусе встречаются растения высотой 80-150 см: таволга вязолистная, дудник лесной, бодяк разнолистный, сныть обыкновенная. Второй ярус представлен медоносами высотой 30-80 см: золотарник, герань лесная, брусника, гравилат городской, грушанка округлолистная, крапива двудомная, звездчатка дубравная. Нектаропыльценосы с высотой 5-30 см попали в третий ярус: кислица обыкновенная, майник двулистный, седмичник европейский, земляника, костяника. Количественные значения общности видов, рассчитанных в соответствии с формулой Сьёренсена по всем типам леса, представлены ниже.

Поскольку на объекте Бк (березняк кисличный) произрастает наибольшее количество видов, то все другие объекты (Бч – березняк черничный, Бт – березняк травяной, Ло – лесная опушка) будем сравнивать именно с ним:

$$K_s (\text{Бк-Бч}) = (2 \cdot 13) / (50 + 17) = 0,39;$$

$$K_s (\text{Бк-Бт}) = (2 \cdot 33) / (50 + 44) = 0,70;$$

$$K_s (\text{Бк-Ло}) = (2 \cdot 20) / (50 + 35) = 0,47.$$

Расчеты коэффициента Сьеренсена показали, различие по видовому составу медоносов наблюдаются между березняками черничными и березняками кисличными, березняками кисличными и лесными опушками. По нашим наблюдениям, при сравнении березняка кисличного и березняком травяным коэффициент общности видов составил 0,70 (количество видов в березняке кисличном – 50, количество видов в березняке травяном – 44, а количество общих видов для двух типов леса – 33). Установлено, что полученный коэффициент превышает предел 0,5, что свидетельствует о сходстве видов на опытных участках.

Таблица 1

Индексы видового разнообразия подлески, богатства и доминирования в березняках

| Объект исследования | Индексы видового богатства и разнообразия медоносов |               |                            |                    |
|---------------------|---|---------------|----------------------------|--------------------|
|                     | Индексы видового разнообразия                       |               | Индексы видового богатства |                    |
|                     | Симпсона (D)  | Макинтоша (U) | Маргалефа ( $d_m$ )        | Шеннона-Уивера (H) |
| Березняк черничный  | 0.28  | 2287.7        | 0.38                       | 0.66               |
| Березняк травяной   | 0.94  | 754.5         | 0.87                       | 0.83               |
| Березняк кисличный  | 0.65  | 1589.9        | 0.63                       | 1.54               |

Собственные разработки авторов

Таблица 2

Коэффициенты рассеивания видов (Кр) и коэффициенты пестроты сложения живого напочвенного покрова (Кп) по учетным ходам

| Типы леса          | Кр     |         |         | Кп     |         |         |
|--------------------|--------|---------|---------|--------|---------|---------|
|                    | (мин.) | (сред.) | (макс.) | (мин.) | (сред.) | (макс.) |
| Березняк черничный | 2.75   | 1.79    | 1.0     | 13.3   | 21.5    | 36.6    |
| Березняк травяной  | 7.0    | 3.85    | 2.5     | 16.6   | 30.3    | 46.6    |
| Березняк кисличный | 10.0   | 5.88    | 4.44    | 13.33  | 22.67   | 36.67   |
| Лесная опушка      | 8.75   | 3.72    | 2.05    | 13.33  | 31.33   | 56.67   |

Собственные разработки авторов

Характеристику флористического сходства объектов определяли, используя коэффициент Жаккарда.

$$K_{ж} (БкБч) = 13 / (50 + 17 - 13) = 0.24;$$

$$K_{ж} (БкБт) = 33 / (50 + 44 - 33) = 0.54;$$

$$K_{ж} (БкЛо) = 20 / (50 + 35 - 20) = 0.31.$$

Индекс сходства Жаккара свидетельствует о том, что 25-50 % видов в лесных фитоценозах березняков является одинаковым. На большинстве объектов под пологом древостоя преобладает разнотравье. Брусника (*Vaccinium vitis-idaea* L.), седмичник европейский (*Trientalis europaea* L.), золотарник обыкновенный (*Solidago virgaurea* L.), майник двулистный *Maianthemum bifolium* L.), костяника (*Rubus saxatilis* L.), грушанка округлолистная (*Pyrola rotundifolia* L.) встречается на всех объектах. При некотором осветлении наблюдается большее участие звездчатки ланцетной (*Stellaria holostea* L.), ветреницы дубравной (*Anemone nemorosa* L.), фиалки собачьей (*Viola canina* L.).

Большая часть видов, произрастающих на лесных опушках, под пологом древостоев встречаются редко, или не встречаются вовсе.

К этой группе растений относятся не только гелиофиты, но и рудеральные, пионерные виды.

Более теневыносливые виды относятся к таежному мелкотравью – майник двулистный (*Maianthemum bifolium* (L.) F.W. Schmidt), кислица обыкновенная (*Oxalis acetosella* L.), седмичник европейский (*Trientalis europaea* L.).

Определение коэффициентов рассеивания видов и коэффициентов пестроты сложения живого напочвенного покрова по формуле А.П. Шенникова, позволило установить, что общее количество учтенных видов на территории всего исследуемого объекта равно 41. Количество видов по типам леса (N) следующее: Бч – 11 видов; Бт – 35 видов; Бк – 40 видов; Ло – 35 видов.

Приведем пример расчета коэффициента по формуле А.П. Шенникова в березняке травяном (Бт). Общее количество видов на пробной площади (N) – 35; максимальное, минимальное и среднее (n) получили при учете количества растений на каждой учетной площадке, т.е. n<sub>1</sub> = 6, n<sub>2</sub> = 10, n<sub>3</sub> = 6, n<sub>4</sub> = 8, n<sub>5</sub> = 8, n<sub>6</sub> = 12, n<sub>7</sub> = 8, n<sub>8</sub> = 9, n<sub>9</sub> = 9, n<sub>10</sub> = 10, n<sub>11</sub> = 12, n<sub>12</sub> = 14, n<sub>13</sub> = 12, n<sub>14</sub> = 13, n<sub>15</sub> = 5, n<sub>16</sub> = 10, n<sub>17</sub> = 8, n<sub>18</sub> = 7, n<sub>19</sub> = 11, n<sub>20</sub> = 8,

$n_{21} = 7, n_{22} = 7, n_{23} = 9, n_{24} = 12, n_{25} = 10, n_{26} = 8,$   
 $n_{27} = 8, n_{28} = 9, n_{29} = 7, n_{30} = 10.$

На опытном участке Бт –  $n$  (макс.) = 14.00;  $n$  (мин.) = 5.00;  $n$  (сред.) = 9.1.

Среднее и крайние значения коэффициента рассеивания ( $K_p$ ) для Бт, согласно формуле А.П. Шенникова:  $K_p$  (макс.) =  $35/14 = 2.5$ ;  $K_p$  (мин.) =  $35/5 = 7.0$ ;  $K_p$  (сред.) =  $35/9.1 = 3.85$

Для определения величины коэффициента пестроты живого напочвенного покрова ( $K_p$ ) необходимо использовать и количество учетных площадок ( $a$ ). Для Бт ( $a$ ) = 30. Таким образом, из формулы (8) следует:

$$K_p \text{ (макс.)} = 100 \cdot 14/30 = 46.6;$$

$$K_p \text{ (мин.)} = 100 \cdot 5/30 = 16.6;$$

$$K_p \text{ (сред.)} = 100 \cdot 9.1/30 = 30.3.$$

Аналогичным образом определяли величину коэффициентов  $K_p$  и  $K_p$  для всех типов леса (табл. 2).

Данные таблицы показывают, что величина как пестроты сложения живого напочвенного покрова ( $K_p$ ), так и рассеивания видов имеет высокие показатели на лесной опушке. Низкие значения этих коэффициентов у Бч, что связано с полнотой древостоя, с режимом освещенности и условиями произрастания.

Обработка полученных полевых данных показала, что видовой состав медоносной флоры изучаемых типов леса представлен значительным количеством во всех компонентах лесного фитоценоза.

### Выводы

1. В соответствии с индексами Симпсона и Маргалефа видовым разнообразием и богатством видов отличается березняк травяной.

2. Высоким значением индекса Макинтоша (2287,7) отличается березняк черничный, что

свидетельствует о преобладании в составе незначительного количества древесных растений нижнего яруса.

3. Лучшей информативностью лесной экосистемы медоносными видами в структуре отличается березняк кисличный, характеризующийся коэффициентом Шеннона-Уивера ( $H$ ) - 1,54.

4. В березняке кисличном и травяном коэффициент общности видов составил 0,70, что свидетельствует о сходстве видов на опытных участках.

5. Индекс сходства Жаккара свидетельствует о том, что 25-50 % видов в лесных фитоценозах березняков является одинаковым.

6. Величина как пестроты сложения живого напочвенного покрова ( $K_p$ ), так и рассеивания видов имеет высокие показатели на лесной опушке. Низкие значения этих коэффициентов у Бч.

### Заключение

Подводя итог анализа медоносных угодий березняков Ленинградской области, можно утверждать, что медоносные растения довольно часто встречаются по всему региону и представлены значительным количеством видов нектаропыльценосов во всех компонентах лесного фитоценоза. Лесные медоносы, наряду с примыкающими экосистемами, являются единственным естественным кормовым ресурсом для пчел, поэтому учет зональных особенностей медоносной флоры приобретает значимость при разработке нормативной базы нектаропродуктивности, что привлечет внимание лесной отрасли к пчеловодческим хозяйствам, использующим лесные угодья в качестве ресурсной базы.

### Библиографический список

1. Грязькин, А. В. Медоносы Ленинградской области / А. В. Грязькин, Нгуен Тхи Тху Ха, Н. В. Беляева // Научное обозрение. – 2013. – № 6. – С. 18–21.

2. Bradbear, N. Bees and their role in forest livelihoods: A guide to the services provided by bees and the sustainable harvesting, processing and marketing of their products // Non-wood Forest Products 19. FAO, Rome, 2009. 204 p.

3. Decourtye, A. Landscape enhancement of floral resources for honey bees in agroecosystems / A. Decourtye, E. Mader, N. Desneux // *Apidologie*. – 2010. – Vol. 41. – P. 264–277.
4. Аветисян, Г. А. Пчеловодство. / Г. А. Аветисян. – Москва : Колос, 1975. – 296 с.
5. Snieškienė, V. State of the horse-chestnut, *Aesculus hippocastanum* L., in Lithuania: diseases and pest damages / V. Snieškienė, L. Baležentienė, A. Stankevičienė // *Ekologija*. – 2011. – Vol. 57 (2). – P. 62–69.
6. Snieškienė, V. Damage of lopped trees in Lithuania by *Schizophyllum commune* / V. Snieškienė, V. Juronis // *Fr. Bulletin of the Polish academy of sciences Biological sciences*. – 1999. – Vol. 47(2-4). – P. 119–122.
7. Медоносные ресурсы под пологом березняков / И. Д. Самсонова, А. В. Грязькин, М. А. Новикова, До Ван Тхао, Г. В. Ванджурак, Ву Ван Хунг // Пчеловодство. – 2018. – № 5. – С. 29–31.
8. Пат. 2084129. Российская Федерация, МКИ С 6 А 01 G 23 / 00. Способ учета / А.В. Грязькин; № 94022328/13; заяв. 10.06.94; опуб. 20. 07. 97, Бюл. № 20.
9. Simpson, E. H. Measurement of diversity / E.H. Simpson // *Nature (London)*. – 1949. – Vol. 163, no. 4148. – 668 p.
10. Maclintosh, R. P. Matrix and plexus technique / R.P. Maclintosh // *Handbook of Vegetation Science*. Pt. 5. The Hague, Dr. W. Junk. – 1973. – P. 157–221.
11. Margalef, R. Temporal succession and spatial heterogeneity in phytoplankton / R. Margalef // *Perspectives in Marine Biology*. – Berkeley, Univ. of California Press, 1958. – P. 323–347.
12. Shannon C.B., Weaver W. *The Mathematical Theory of Communication*. Urbana (Illinois): Univ. of Illinois Press, 1963. – 345 p.
13. Состав растительности нижних ярусов в березняках по типам леса / И. Д. Самсонова, А. В. Грязькин, М. А. Новикова, Г. В. Ванджурак., Ву Ван Хунг, До Ван Тхао // *Леса России: политика, промышленность, наука, образование*. – Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2018. – С. 361–363.

### References

1. Gryazkin A.V., Nguyen Thi Thu Ha, Belyaeva N.V., Nguyen Thi Thu Ha (2013). *Medonosi Leningradskoy oblasti* [Honey plants of the Leningrad region]. *Zhurnal Nauchnoe obozrenie* [Journal Scientific review], no. 6, pp. 18-21 (In Russian).
2. Bradbear N. Bees and their role in forest livelihoods. A guide to the services provided by bees and the sustainable harvesting, processing and marketing of their products. *Non-wood Forest Products* 19. FAO, Rome, 2009, 204 p.
3. Decourtye A., Mader E., Desneux N. (2010) Landscape enhancement of floral resources for honey bees in agroecosystems. *Apidologie*. Vol. 41, pp. 264-277.
4. Avetisyan G.A. *Pchelovodstvo* [Beekeeping]. Moscow, 1975, 296 p. (In Russian).
5. Snieškienė V. State of the horse-chestnut, *Aesculus hippocastanum* L., in Lithuania: diseases and pest damages. *Ekologija*. 2011, vol. 57 (2), pp. 62-69.
6. Snieškienė V., Juronis V. Damage of lopped trees in Lithuania by *Schizophyllum commune*. *Fr. Bulletin of the Polish academy of sciences Biological sciences*. 1999. Vol. 47(2-4), pp. 119-122.
7. Samsonova I.D., Gryazkin A.V., Novikova M.A., Do V.T., Vanjurak G.V., Vu Van Hung (2018). *Medonosnie resursi pod pologom bereznyakov* [Honey resources under the canopy of forests *betula*]. *Pchelovodstvo* [Beekeeping]. №. 5, pp. 29-31 (In Russian).
8. Gryaz'kin A.V. Patent 2084129. Russian Federation, MКИ S 6 A 01 G 23 00. Method of accounting № 94022328/13; Application 10.06.94; Pub. 20. 07. 97, Bul. № 20 (In Russian).
9. Simpson E.H. Measurement of diversity. *Nature (London)*. 1949, vol. 163, no. 4148, 668 p.
10. Maclintosh R.P. Matrix and plexus technique. *Handbook of Vegetation Science*. Pt. 5. The Hague, Dr. W. Junk. 1973, pp. 157-221.



11. Margalef R. Temporal succession and spatial heterogeneity in phytoplankton. *Perspectives in Marine Biology*. Berkeley, Univ. of California Press, 1958, pp. 323-347.

12. Shannon C.B., Weaver W. The Mathematical Theory of Communication. Urbana (Illinois): Univ. of Illinois Press, 1963, 345 p.

13. Samsonova I.D., Gryazkin A.V., Novikova M.A., Vanjurak G.V., Vu Van Hung, Do V.T. *Sostav rastitelnosti nizhnix yarusov v bereznyakax po tipam lesa* [The composition of the vegetation of the lower tiers in *betula* forests by forest type]. *Lesa Rossii: politika, promishlennost, nauka, obrazovanie* [Forests of Russia: politic, industry, science, education]. SPb.: SPbGLTU, 2018, pp. 361-363 (In Russian).

### Сведения об авторах

*Самсонова Ирина Дмитриевна* – доктор биологических наук, доцент, профессор кафедры лесоводства ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский лесотехнический университет имени С.М. Кирова», г. Санкт-Петербург, Российская Федерация; e-mail: isamsonova18@mail.ru.

*До Ван Тхао* – аспирант кафедры лесоводства ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский лесотехнический университет имени С.М. Кирова», г. Санкт-Петербург, Российская Федерация; e-mail: thaofsiv@gmail.com.

*Нгуен Тхи Зьонг* – аспирант кафедры лесоводства ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский лесотехнический университет имени С.М. Кирова», г. Санкт-Петербург, Российская Федерация; e-mail: nguyenduongsiv@gmail.com.

*Сидаренко Петр Васильевич* – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, профессор кафедры лесоводства и лесных мелиораций Новочеркасского инженерно-мелиоративного института имени А.К.Кортунова – филиала ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», г. Новочеркасск, Российская Федерация; e-mail: sidarenko1949@mail.ru.

### Information about authors

*Samsonova Iirina Dmitrievna* – DSc (Biology), Associate Professor, Professor of the department of forestry, FSBEI HE "Saint Petersburg State Forest Technical University named after S.M. Kirov", St. Petersburg, Russian Federation; e-mail: isamsonova18@mail.ru.

*Do Van Thao* – postgraduate student of the Department of forestry, FSBEI HE "Saint Petersburg State Forest Technical University named after S.M. Kirov", St. Petersburg, Russian Federation; e-mail: thaofsiv@gmail.com.

*Nguyen Thi Duong* – postgraduate student of the Department of forestry, FSBEI HE "Saint Petersburg State Forest Technical University named after S.M. Kirov", St. Petersburg, Russian Federation; e-mail: nguyenduongsiv@gmail.com.

*Sidarenko Petr Vasilievich* – PhD (Agriculture), Associate Professor, Professor of the department of forestry and forest reclamation, Novocherkassk Engineering and Land Reclamation Institute named after A.K. Kortunova – branch of FSBEI HE «Don State Agrarian University», Novocherkassk, Russian Federation; e-mail: sidarenko1949@mail.ru.