

Кривцова А.В., Шарыгин А.М.

Нектаропродуктивность лесных насаждений с погибшим древостоем

В статье представлен анализ нектаропродуктивности фитоценозов погибших от наиболее распространённых биотических и абиотических факторов (ветровал, бурелом, заражение фитопатогенами, воздействие энтомофитовредителей) лесных насаждений с целью выявления возможности их использования в медосборе на примере подзоны хвойно-широколиственных лесов. Установлено, что указанные фитоценозы не способны обеспечить богатый медосбор и должны использоваться в качестве лесокультурного фонда лесовосстановления с первоочередным закультивированием. Внимание пчеловодов заслуживают лишь участки буреломов в хвойных насаждениях, которые, благодаря интенсивному зарастанию малиной обыкновенной, обладают нектаропродуктивностью 50 кг/га.

Ключевые слова: погибший древостой, ветровал, бурелом, очаг корневой губки, очаг короеда типографа, нектаропродуктивность, медосбор

Введение. Среди природных ресурсов особое место занимают лесные экосистемы, обладающие значительным потенциалом недревесной продукции, одним из видов которой является медосбор. Однако, хвойные массивы и преобладающие в средней полосе России производные мягколиственные насаждения характеризуются низкой нектаропродуктивностью (редко, более 3 кг/га), и ожидать богатых медосборов не приходится [1]. Считается, что нектароносная ценность лесных насаждений повышается в случае формирования разнообразной мозаичной структуры лесного ландшафта [2].

Цель наших исследований заключалась в выявлении возможности использования в медосборе лесных насаждений с погибшими от воздействия наиболее распространённых биотических и абиотических факторов (ветровал, бурелом, заражение фитопатогенами, воздействие энтомофитовредителей и т.д.) древостоями на примере лесов хвойно-широколиственной подзоны. Для этого решалась задача определения нектаропродуктивности фитоценозов указанных насаждений.

Условия и методы исследований. Объектами исследований являлись участки ветровала (на территории ГКУ Брянской области «Дятьковское лесничество»), бурелома и затухших очагов размножения короеда типографа (Звенигородский филиал ГКУ Московской области «Мособллес»), а также очагов корневой губки (Брянское лесничество Минобороны России – филиал ФГКУ «УЛХиП» Минобороны России), расположенных в южной части подзоны хвойно-широколиственных лесов [3].

Видовой состав нектароносной флоры изучен с помощью геоботанических описаний нижнего яруса растительности пробных площадей, заложенных согласно ОСТу 56-69-83 «Площади пробные лесоустроительные. Метод закладки» [4]. В работе применены классификации типов леса В.Н. Сукачёва (1972) и типов лесорастительных условий П.С. Погребняка (1955) [5; 6]. Собранные растения и их научное название определяли по атласу-определителю высших растений «Флора средней полосы России» [7]. Определение запасов основных нектароносов проведено по методике НИИ Пчеловодства, а показатели их нектаропродуктивности – согласно данным Н.И. Юршан (2012) [8; 1].

Всего заложено восемнадцать пробных площадей, а также использованы данные исследований А.А. Каплевского (2017) [9].

Обработка материалов проведена на персональном компьютере путём создания информационных баз данных с помощью офисных и прикладных программ «Windows», «Word», «Excel», «Statistica 6.0». Уровень достоверности взаимосвязей устанавливался с помощью Р-уровня значимости, находящегося в убывающей зависимости от достоверности результата [10].

Результаты исследований и их обсуждение. Погибшие насаждения – относятся к непокрытым лесом землям и включают участки леса с усохшими на корню деревьями в результате воздействия энтомологических и фитопатологических вредителей, промышленных выбросов, вымокания и других отрицательных факторов среды, а также участки со сплошным ветровалом, буреломом и т.п. [11].

Ветровально-почвенный комплекс – элемент почвенного и растительного покрова, связанный с вывалами крупных деревьев вместе с корневыми системами и поверхностными горизонтами почвы. В естественных лесах является одним из основных компонентов, обеспечивающих мозаичность экологических условий под пологом леса и существование значительной доли лесного биологического разнообразия. Образование данных комплексов выступает в роли основного механизма,

определяющего формирование нижних ярусов лесных насаждений и почвенного покрова. Обычно, ветровально-почвенный комплекс состоит из бугра (образованного вывернутой корневой системой дерева и осыпавшейся с нее землей), стволов вываленных деревьев и западины (понижение, образовавшееся в результате выворачивания корневой системы). По данным В. А. Ананьева (2011), ветровал наблюдается в березняках (2 %), сосняках (13 %) и, особенно, в ельниках (85 %) [12]. Нектаропродуктивность погибших насаждений на участках со сплошным ветровалом мы рассматривали на примере ельников (таблица 1).

Таблица 1 – Проективное покрытие нектароносов погибших насаждений, %

№	Преобладающий элемент леса	Причина гибели древостоя	Проективное покрытие, %	Основные статистические показатели						
				среднее значение показателя, (M_x)	ошибка среднего значения $(\pm m_x)$	основное отклонение (σ_x)	ошибка основной отклонения $(\pm m_{\sigma_x})$	критерий достоверности (t_{Mx})	коэффициент точности (P_x) , %	коэффициент погрешности (C_x) , %
1	ель ($E_{дм}$)	ветровал	1							
2	ель ($E_{дм}$)	ветровал	3	1,7	0,7	1,2	0,5	2,5	69,3	40,0
3	ель ($E_{дм}$)	ветровал	1							
4	ель ($E_{бр}$)	ветровал	12	12,7	1,8	3,1	1,2	7,2	24,1	13,9
5	ель ($E_{бр}$)	ветровал	10							

6	ель (Е _{бр})	ветрова л	16							
7	Ель	бурелом	68	69,3	4,1	7,1	2,9	16,9	10,2	5,9
8	ель	бурелом	77							
9	ель	бурелом	63							

10	сосна	бурелом	56							
11	сосна	бурелом	52	56,3	2,6	4,1	1,8	21,6	8,0	4,6
12	сосна	бурелом	61							
13	берёза	бурелом	18							
14	берёза	бурелом	21	21,3	2,0	3,5	1,4	10,5	16,5	9,5
15	берёза	бурелом	25							
16	сосна	корнева я губка	-							
17	сосна	корнева я губка	-	-	-	-	-	-	-	-
18	сосна	корнева я губка	-							

В ходе проведенных геоботанических исследований на старых (10-летних) еловых ветровальных комплексах ГКУ Брянской области «Дятьковское лесничество», мы установили, что на недренированных почвах (ельник долгомошный, ПП-1, 2, 3) во флористическом составе встречается лишь один нектаронос – кипрей узколистный (*Chamaenerion angustifolium* L.), произрастающий на участках с обнажённой почвой (микроэктопы, включающие западины вывалов и почвенный ком с корневой системой) и имеющий общее проективное покрытие $1,7 \pm 0,7$ %. Исходя из общепринятых показателей продуктивности сплошных зарослей кипрея узколистного (350 кг нектара на 1 га), нектаропродуктивность недренированного елового ветровального комплекса составит 6,0 кг/га.

В дренированных условиях произрастания (ельник брусничный, пробные площади №№ 4, 5, 6) на ветровальных комплексах встречаются три нектароноса: малина обыкновенная (*Rubus idaeus* L.), кипрей узколистный и золотарник обыкновенный (*Solidago virgaurea* L.). Особи малины и кипрея также отмечены только на участках с обнажённой почвой, занимающих 10 % ветровального комплекса. Проективное покрытие малины здесь составляет $80,0 \pm 2,9$ % (8,0 % в пересчёте на весь ветровальный комплекс), кипрея – $9,0 \pm 0,6$ % (0,9 %). Золотарник обыкновенный встречается как на участках с обнажённой почвой, так и на поверхности с ненарушенным напочвенным покровом, и имеет проективное покрытие $3,8 \pm 0,9$ %. Учитывая нектаропродуктивность сплошных зарослей малины обыкновенной (80 кг/

га), кипрея узколистного (350 кг/га) и золотарника обыкновенного (70 кг/га), средняя нектаропродуктивность дренированного елового ветровального комплекса составит 12,2 кг/га.

Таким образом, лесные насаждения на участках со сплошным ветровалом обладают нектаропродуктивностью в пределах 6–13 кг/га, что свидетельствует о повышении кормовой ценности для медоносной пчелы по сравнению со сплошными хвойными и мелколиственными массивами, но существенную роль в медосборе играть не могут.

Бурелом – полым ствола дерева ветром. От данного явления страдают древесные породы с рыхлой, хрупкой древесиной, а также деревья, пораженные стволовой гнилью (ель, сосна, осина, берёза, реже дуб). Особенно сильно повреждаются спелые и перестойные древостои. Массовый бурелом наблюдается после сильных шквалистых ветров (бурь), в результате чего значительно меняются экологические условия (увеличивается общая освещённость и влажность почвы), флористический состав, происходит смена доминантов в фоновых и производных микрогруппировках. Старые пни, погибшие деревья, разлагающийся древесный опад и отпад отличаются повышенной влагоёмкостью и, одновременно, надёжным дренажом. Это создаёт благоприятные условия для активной колонизации участков с буреломом особями малины обыкновенной, корни которой погружены прямо в массу разлагающейся древесины. Преобладание в составе живого напочвенного покрова старых буреломных участков малины обыкновенной подтверждают и данные В. С. Ипатова (1997) [13].

В ходе проведенных геоботанических исследований на старых (10-летних) буреломах еловых, сосновых и берёзовых древостоев Звенигородского лесничества Московской области, мы установили, что проективное покрытие зарослей малины в лиственных буреломах (пробные площади №№ 13, 14, 15) составляет $21,3 \pm 2,0$ %, в еловых (пробные площади №№ 7, 8, 9) и сосновых (пробные площади №№ 10, 11, 12) – $69,3 \pm 4,1$ % и $56,3 \pm 2,6$ %, соответственно. Средняя нектаропродуктивность буреломных участков в мелколиственных насаждениях равна 17,0 кг/га, в хвойных существенно выше – 50,2 кг/га: $t_{\text{факт}} > t_{\text{табл}}$, при $P=99,9$.

Таким образом, нектаропродуктивность погибших лесных насаждений на участках со сплошным буреломом зависит от фитомассы накопившегося опада, который начинает активно разлагаться при уничтожении материнского полога древостоя. Этим условиям соответствуют хвойные насаждения с мощным слоем

грубогумусовой подстилки, производные фитоценозы на буреломах которых способны обеспечивать обильный медосбор.

Формированию мозаичной структуры лесных насаждений способствует и корневая губка (*Heterobasidion annosum* Fr. Bref.), являющейся одним из самых вредоносных и наиболее распространённых дереворазрушающих грибов. Данный фитопатоген опасен для хвойных (особенно страдает сосна обыкновенная) и в меньшей степени для лиственных древесных пород. Поражение носит очаговый характер, чаще всего, в лесных культурах, созданных на старопахотных землях [14]. Естественные сосновые древостои более устойчивы, поскольку они формируются как разновозрастные насаждения [15].

С целью выявления влияния деятельности корневой губки на кормовую базу медоносной пчелы нами изучены пятилетние очаги в средневозрастном сосняке брусничном искусственного происхождения полнотой древостоя 0,6 (пробные площади №№ 16, 17, 18) на территории Брянского лесничества Минобороны России – филиале ФГКУ «УЛХиП» Минобороны России. В ходе геоботанических исследований отмечен следующий состав живого напочвенного покрова: брусника обыкновенная, земляника обыкновенная, ландыш майский, чина весенняя, герань лесная, фиалка собачья, костяника, мятлик узколистный, марьянник луговой, прострел раскрытый, подмаренник северный, кошачья лапка двудомная. Общее покрытие травяно-кустарничково яруса составило, в среднем, $65,0 \pm 7,6$ %. Кроме того, присутствовали отдельные пятна зелёных мхов: замоховелость составила, в среднем, $35 \pm 7,6$ %. Подлесок разрежен и представлен рябиной обыкновенной, бересклетом бородавчатым и ракитником русским.

Таким образом, очаги корневой губки, хоть и отличаются большим флористическим разнообразием относительно непоражённых участков сосновых культур, существенной роли в медосборе играть не могут: наибольшей нектарной ценностью обладают редкий подлесок из рябины обыкновенной (*Sorbus aucuparia* L.) и куртины брусники обыкновенной (*Vaccinium vitis-idaea* L.). Нектаропродуктивность данных участков сравнима с показателем окружающих насаждений и составляет 1 кг/га.

В подзоне хвойно-широколиственных лесов еловые насаждения страдают от повторяющихся засушливых периодов и сопровождающих их пандемических размножений короеда типографа (*Ips typographus* L.), полиграфа пушистого

(*Polygraphus polygraphus* L.), а в молодняках — жердняковой смолёвки (*Pissodes harcyniae*) [16; 17]. Процесс усыхания ельников происходит на фоне возрастающей роли отрицательных антропогенных факторов в виде техногенных загрязнений среды, различных видов рубок, выполненных без соответствующего лесоводственного обоснования, увеличения рекреационной нагрузки [18].

Короед типограф в лесах хвойно-широколиственной подзоны имеет широкое распространение, повреждает спелые и перестойные ельники, реже — средневозрастные. Поселяется, как правило, в нижней и средней части ствола сильноослабленных и/или умирающих деревьев (даже во время вспышки в первую очередь нападает на больные деревья, например поражённые корневой губкой) [16; 19].

Последняя волна усыхания ели в ряде субъектов Российской Федерации в подзоне хвойно-широколиственных лесов (Московская, Брянская, Смоленская, Калужская области) началась в 2010 г. Засуха этого года способствовала значительному ослаблению еловых древостоев и создала обильную кормовую базу короеда типографа. Экстремально высокая температура среды позволила вредителю развиваться в двух генерациях, поражены были не только чистые ельники, но и смешанные насаждения с участием ели [20].

Для определения нектаропродуктивности погибших ельников мы использовали результаты исследований изменения лесной растительности в отработанных очагах короеда типографа, проведенных сотрудниками МГУ им. Ломоносова А. А. Каплевским и Н. Г. Улановой (2017). Наблюдения проведены на территории Звенигородской биостанции МГУ (Московская область) в период с 2013 по 2016 гг. на постоянных пробных площадях в ельнике зеленчуковом с погибшим в 2012 г. («короедник») и с сохранившимся древостоем ели (контроль).

Фитоценозы ельников с сохранившимся и с погибшим древостоями отличаются эколого-фитоценотическими условиями. В составе подлеска насаждения с погибшим древостоем ели стабильно большую роль сохраняют лещина, бересклет и жимолость, характерные для исходного фитоценоза. Но доля лещины становится больше 50 %, доли других видов при этом, изменились незначительно. В 2014 г. подлесок «короедника» отличался от подлеска контроля только соотношением видов — увеличилась доля малины и сократилась доля жимолости.

В последующие годы в «короеднике» произошло увеличение роли лещины, доля которой в 2016 г. становится больше 50 %, доли других видов при этом, изменились

незначительно. На контрольной площадке в это время шло вымирание кустов жимолости и малины, встреченных в первый год исследований. При этом доля бересклета остаётся постоянной. В 2015 г. в насаждении с погибшим древостоем и контрольном фитоценозе появился подрост ивы козьей [9].

В первоначальной динамике демуляции повреждённых фитоценозов наблюдается повышение кормовой ценности угодий для медоносной пчелы: в подлеске преобладает ранневесенний пыльценос лещина обыкновенная, а в составе живого напочвенного покрова появляется такой важный нектаронос, как малина обыкновенная. Нектаропродуктивность двух-, трёх-, четырёхлетних «короедников» составляет 9,6, 14,4 и 12,0 кг/га, соответственно. Среднегодовое значение нектаропродуктивности свежих «короедников» равно $12,0 \pm 1,4$ кг/га.

На контрольной площадке преобладает подрост клёна, отмечено возобновление ели, черёмухи, дуба, рябины и липы. Состав подроста сообщества контрольной площадки на протяжении исследования изменялся незначительно, в 2015 г. отмечено увеличение роли дуба, однако в 2016 г. его доля вновь сократилась.

В ельнике с погибшим древостоем в составе подроста в 2015 г. отмечены три вида – клён, липа и рябина. Подрост клёна преобладает, но его доля меньше, чем в исходном фитоценозе. Доли липы и рябины здесь значительно больше, чем в исходном сообществе. В 2014 г. отмечено присутствие черёмухи, но в 2015 г. она исчезла, а доля рябины увеличилась в 2 раза. В 2016 г. всходы дуба перешли в категорию подроста, а доля рябины уменьшилась.

Таким образом, повреждение еловых древостоев короедом типографом способствует формированию широколиственных насаждений с преобладанием в составе древостоя липы мелколистной, клёна остролистного и рябиновым подлеском, нектаропродуктивность которых существенно выше. Максимальная нектаропродуктивность свежих «короедников» наблюдается на третий год после гибели древостоя (14,4 кг/га) и постепенно снижается к моменту смыкания молодых особей естественного лесовозобновления. Показатель вновь начинает расти с момента начала цветения липы (20 лет) и, согласно данным Е. С. Мурахтанова, достигает максимума к 80 годам (67,25 кг/га) [21].

Средние показатели нектаропродуктивности погибших насаждений отражены на рисунке 1.

Рисунок 1 – Средние показатели нектаропродуктивности лесных насаждений с
погибшим древостоем

Выводы. Фитоценозы лесных участков с погибшим древостоем не способны обеспечить пчелиные семьи богатым медосбором и справедливо относятся к лесокультурному фонду лесовосстановления с первоочередным закультивированием. Внимание пчеловодов заслуживают лишь участки буреломов в хвойных насаждениях, которые, благодаря интенсивному зарастанию малины обыкновенной, обладают нектаропродуктивностью 50 кг/га.

Список литературы

1. Юршан, Н. И. Растения-медоносы [Текст] / Н. И. Юршан. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2012 г. – 185 с.;
2. Бондарев, С. А. Всё о пчёлах и пчеловодстве [Текст] / С. А. Бондарев. – М.: Рипол Классик, Владис, 2011. – 512 с.;
3. Курнаев, С. Ф. Дробное лесорастительное районирование Нечерноземного центра [Текст] / С. Ф. Курнаев. – М.: Наука, 1982. – 120 с.;
4. ОСТ 56-69-83. Площади пробные лесоустроительные. Метод закладки: Введ. 1984.01.01 [Текст]. – М.: Изд-во стандартов, 1983. – 10 с.;
5. Погребняк, П. С. Основы лесной типологии [Текст] / П. С. Погребняк. – Киев: АН УССР, 1955. – 455 с.;
6. Сукачѳв, В. Н. Основы лесной типологии и биогеоценологии [Текст] / В. Н. Сукачѳв. – Л.: Наука, 1972. – 418 с.;
7. Киселѳва, К. В. Флора средней полосы России: Атлас-определитель [Текст] / К. В. Киселѳва, С. Р. Майоров, В. С. Новиков. – М.: Фитон XXI, 2016. – 544 с.;
8. Методы проведения научно-исследовательских работ в пчеловодстве [Текст]. – Рыбное: НИИП, 2006. – 154 с.;
9. Каплевский, А. А. Мониторинг структуры и динамики подроста и подлеска ельника после гибели древостоя в очаге поражения короедом-типографом [Текст] / А. А. Каплевский, Н. Г. Уланова // Сохранение лесных экосистем: проблемы и пути их решения: материалы Всероссийской науч.-практ. конф. (г. Киров, 15–19 мая 2017 г.). Под ред. Н. П. Савиных, О. Н. Пересторониной, Е. А. Домниной, С. В. Шабалкиной, М. Н. Шаклеиной. – Киров: ООО «Издательство «Радуга-ПРЕСС», 2017. – С. 56–61;
10. Пузаченко, Е. Г. Математические методы в экологических и географических исследованиях [Текст] / Е. Г. Пузаченко. – М.: Изд-во «Academia», 2004. – 406 с.;
11. Тихонов, А. С. Лесоведение [Текст] / А. С. Тихонов. – М.: Изд-во «Инфра-М», 2017. – 348 с.;
12. Ананьев, В. А. Особенности формирования растительного покрова в среднетаежных коренных ельниках после сплошного ветровала [Текст] / В. А. Ананьев, С. И. Грабовик // Учёные записки Петрозаводского государственного университета. Сер. Сельскохозяйственные науки. – 2011. – № 4. – С. 58–63;
13. Ипатов, В. С. Фитоценология [Текст] / В. С. Ипатов, Л. А. Кирикова. — СПб.:

Изд-во СПб ун-та, 1997. — 316 с.;

14. Чураков, Б. П. Возможности естественного лесовозобновления в очагах корневой губки [Текст] / Б. П. Чураков, С. Г. Битяев, Р. А. Чураков // Ульяновский медико-биологический журнал. – 2017. – № 1. – С. 155–163;

15. Стороженко, В. Г. Эволюционные принципы поведения дереворазрушающих грибов в лесных биогеоценозах [Текст] / В. Г. Стороженко. – Тула: Изд-во «Гриф и К», 2014. – 184 с.;

16. Маслов, А. Д. Короед-типограф и усыхание еловых лесов [Текст] / А. Д. Маслов. – М.: ВНИИЛМ, 2010. – 138 с.;

17. Тузов, В. К. Вспышка массового размножения короеда типографа в европейской части Российской Федерации и мероприятия по ликвидации её последствий [Текст] / В. К. Тузов // Проблемы усыхания еловых насаждений: материалы междунар. науч.-практ. семинара (26–27 сент. 2013 г., г. Могилёв). – Минск: ООО «КолорПоинт», 2013. – С. 22–24;

18. Изменения в биогеоценозах центральной части Брянской области после летней жары 2010 года [Текст] / В. П. Иванов, С. И. Марченко, И. Н. Глазун и др. // Вестник ПГТУ, г. Йошкар-Ола, науч. журн. серия Лес. Экология. Природопользование». – 2013. – № 1 (17). – С. 25–36;

19. Отчёт 4.30.922 «Научное обоснование формирования устойчивых фитоценозов после проведения санитарных рубок в сосново-еловых древостоях, повреждённых короедом типографом в УОЛ БГИТА» [Текст] / В.П. Иванов, А.В. Ерохин, А.М. Шарыгин и др. – Брянск, 2014. – 79 с.;

20. Шелухо, В. П. Динамика санитарного состояния ельников в период кульминации размножения типографа и эффективность лесозащитных мероприятий [Текст] / В. П. Шелухо, В. И. Шошин, В. С. Ключев // Лесной журнал. – 2014. – № 2. – С. 30–39;

21. Мурахтанов, Е. С. Липа [Текст] / Е. С. Мурахтанов. – М.: Лесн. пром-сть, 1981. – 80 с.

A.V. Krivtsova, A.M. Sharygin

Nectar bearing of forest plantations with dead stands

The article presents an analysis of the nectar bearing of phytocoenoses of dead forest stands (windfall, windbreak, infection with phytopathogens, impact of entomofaciers) in order to identify the possibility of using them in honey flow in the example of the coniferous-broad-leaved subzone. It is established that a rich honey flow can provide only areas of windbreaks in coniferous plantations.

Keywords: dead forest stands, windfall, windbreak, isolated area of the pine fungus, isolated area of the eight-dentated bark beetle, nectar bearing, honey flow.

Сведения об авторах

Кривцова Александра Владимировна, исполнительный директор ООО «Эко Регион Лаб», г. Брянск, тел.: +7(4832)400-039, e-mail: krivtsova@eco-region-lab.pro

Шарыгин Александр Михайлович, кандидат сельскохозяйственных наук, специалист лесного отдела ООО «ЗДОРОВЫЙ ЛЕС», г. Москва, тел.: +7(495)720-65-40, e-mail: ash@zles.ru

Author's information

Krivtsova Aleksandra Vladimirovna – executive director, LTD «Eco Region Lab», Bryansk, +7(4832)400-039, e-mail: krivtsova@eco-region-lab.pro

Sharygin Aleksandr Mikhailovich – Cand. Sci. (Agricultural), Specialist of forestry department, LTD «ZDOROVY LES», Moscow, +7(495)720-65-40, e-mail: ash@zles.ru