

УДК 630*283

ЕСТЕСТВЕННОЕ ВОССТАНОВЛЕНИЕ *PLEUROTUS OSTREATUS* В УЛИЧНЫХ НАСАЖДЕНИЯХ И ПАРКАХ ГОРОДА ЛЬВОВА

*Михаил ЛЕСЬ**Национальный лесотехнический университет Украины, г. Львов, Украина*

Abstract. Studying the natural regeneration of *Pleurotus ostreatus* in the urban environment has an important role for the comprehensive investigation of habitat conditions of macromycetes. In forest site conditions of Roztochya *Pleurotus ostreatus* is found in the growing and mature pine-oak, pine-beech and hornbeam-oak-beech stands. The wood in the second and third stages of decomposition serves as a substrate for these macromycetes: weakened and dead standing hardwood trees, stumps and trunks. Oyster mushroom usually grows in the forest site conditions B2, B3, C2 - C4 and D2, D3. Stand density ranges from 0.5 to 0.8. In forest site conditions D2 and D3, an abundant grass cover and bushes are encountered, which promote the optimal growth and development of the fungus. This paper presents the results of studies of oyster mushroom development in street plantings and parks of Lviv city. The abundance of the fruiting bodies of *Pleurotus ostreatus* was established using the scales of Drude and Haas. The least number of studied macromycetes were noted on Zelyonaya street, where this species occurs singly (solitariae). They are more abundant in the streets Varshavskaya, Krasnaya Kalina, Lychakovskaya (copiosae 3). Small amounts of these mushrooms were found in Valovaya, Golovatskogo, Snopkovskaya (sparsae) streets. In the studied plots, *Pleurotus ostreatus* mushrooms show spontaneous dispersion in the populations. In general, the climatic and edaphic conditions of Lviv city have a positive influence on the development of *Pleurotus ostreatus*.

Key words: *Pleurotus ostreatus*; Natural regeneration; Towns; Climatic conditions; Edaphic conditions

Резюме. Изучение естественного возобновления *Pleurotus ostreatus* в городской среде играет важную роль при комплексном исследовании условий местообитаний макромицетов. В лесорастительных условиях Расточья *Pleurotus ostreatus* встречается в дозревающих и спелых сосново-дубовых, буково-сосновых и грабово-дубово-буковых насаждениях. Субстратом для этих макромицетов служит древесина на второй и третьей стадиях разложения: ослабленные и мертвые стоящие деревья лиственных пород, пни, стволы. Вешенка обыкновенная обычно развивается в лесорастительных условиях В2, В3, С2 - С4 и Д2, Д3. Полнота этих насаждений находится в пределах 0,5-0,8. В лесорастительных условиях Д2 и Д3 часто встречается обильный травяной покров и кусты, которые способствуют оптимальному росту и развитию гриба. В статье приведены результаты исследований развития вешенки обыкновенной в уличных насаждениях и парках города Львова. Обилие плодовых тел *Pleurotus ostreatus* установлено с помощью шкал обилия О. Друде и Г. Гааса. Менее всего исследуемых макромицетов отмечено на ул. Зеленой, где данный вид встречается одиночно (solitariae). Более обильны они на улицах Варшавская, Красной Калины, Лычаковская (copiosae 3). В небольших количествах грибы рассеяны на улицах Валовая, Головацкого, Снопковская (sparsae). Особям *Pleurotus ostreatus* на исследуемых пробных участках присуще спонтанное размещение в популяциях. В целом климатические и эдафические условия города Львов положительно влияют на развитие *Pleurotus ostreatus*.

Ключевые слова: *Pleurotus ostreatus*; Естественное возобновление; Города; Климатические условия; Эдафические условия

ВВЕДЕНИЕ

Исследования макромицетов в пределах города играют важную роль: дают возможность оценить состояние окружающей среды и влияние ее на развитие ценнозов; определяют условия экстенсивного выращивания съедобных грибов; позволяют судить о пригодности биогенотической среды для развития живых организмов.

Целью настоящей работы является исследование естественного развития *Pleurotus ostreatus* в городе Львове (Украина). Поскольку вешенка обыкновенная является съедобным видом, исследования актуальны с точки зрения определения условий, которые способствовали бы экстенсивному способу выращивания грибов (древесина, микроклимат, влажность, способ освещения и т. д.).

Грибы рода *Pleurotaceae* обладают рядом ценных качеств и преимуществ перед другими культивируемыми грибами. Вешенка очень технологична, имеет высокую скорость роста и

значительную конкурентоспособность применительно к посторонней микрофлоре. По данным ряда авторов (Дудка, И.А. и др. 1992), гриб растет на различных целлюлозно- и лигниновсодержащих растительных отходах сельского хозяйства, пищевой и лесоперерабатывающей промышленности. На основе результатов многолетних исследований химического состава вешенки установлено, что она содержит все необходимые организму человека вещества (белки, жиры, углеводы, минеральные соли, витамины, пищевые волокна) и имеет при этом низкую калорийность (27 ккал) (Цапалова, И.Э. и др. 2002).

Установлено, что самое быстрое развитие плодовых тел вешенки обыкновенной происходит на мягких породах (тополь, каштан обыкновенный, яблоня), хуже на твердых породах (граб, груша) (Кучерявый, С.В. 2007). Исследовано также влияние соли и способа производства новых видов ферментированной продукции на основе культивируемых грибов вешенки обыкновенной и овощей (морковь, перец сладкий) на динамику накопления молочной кислоты. Сделан вывод, что использование овощей способствует ускорению процесса ферментации, позволяя получить готовую продукцию на 4 дня раньше контроля (Тринчук, А. и др. 2011).

В Украине проводятся исследования иных условно съедобных грибов в условиях городских экосистем. В частности, в результате исследований в городе Одессе и его окрестностях обнаружено 54 вида макромицетов, которые входят в состав двух отделов, двух классов, 6 порядков, 16 семейств, 32 родов. В пределах города найдено 14 видов, а в пригородных районах – 49. В составе макромицетов выявлены следующие экологические группировки: гумусовые сапротрофы (25 видов), ксилотрофы (16), подстилочные сапротрофы (8), микоризные грибы (3), копротрофы (2). По хозяйственному признаку исследуемая микрофлора подразделяется на съедобные грибы (17 видов), несъедобные и условно съедобные (21), ядовитые (5), используемые в медицине (2), грибы-паразиты деревьев (8), грибы – утилизаторы древесных отходов и валежника (5) (Бабенко, А.А. и др. 2008).

Установлено, что на территории парка «Феофания» эколого-трофическая структура исследованных макромицетов представлена тремя группами: ксилотрофы (28 видов грибов, 58% всего видового состава), факультативные паразиты деревьев и кустарников (15 видов, 31%), гумусовые и подстилочные сапротрофы (5 видов, 11%) (Иваненко, А.М. 2012).

Видовое разнообразие макромицетов на свалках западной лесостепи Украины невелико (0,91 по Симпсону и -1,9 по Шеннону). Равномерность распределения, рассчитанная по индексам Симпсона и Шеннона, характеризуется невысокими показателями: 0,43 и -2,71 соответственно, что свидетельствует о фрагментальном развитии грибов. Причинами этого являются нарушение природных условий произрастания макромицетов и техногенный прессинг на их развитие вследствие аэробных и анаэробных процессов, протекающих в толще свалок. Установлено, что макромицеты можно использовать как биоиндикаторы техногенных едафотопов свалок (Попович, В.В. 2012).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В соответствии с поставленной целью исследования предполагалось решение следующих задач:

- выявить местообитания *Pleurotus ostreatus*;
- установить экологические особенности развития *Pleurotus ostreatus*;
- установить обилие и размещение особей *Pleurotus ostreatus* в популяциях на исследуемых участках.

Методы исследований: микологические, биометрические, почвоведческие, экологические, геоэкологические, геоботанические. Объект исследования – развитие *Pleurotus ostreatus* на разных древесных породах во Львове. Предмет исследования – динамика развития *Pleurotus ostreatus*.

Обилие плодовых тел *Pleurotus ostreatus* установлено с помощью шкал О. Друде и Г. Гааса. Обработка статистических величин осуществлена с помощью программного обеспечения Mathcad и Microsoft Excel -2010.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

В лесорастительных условиях Расточья *Pleurotus ostreatus* встречается в дозревающих и спелых сосново-дубовых, буково-сосновых и грабово-дубово-буковых насаждениях. Субстратом для этих макромицетов служит древесина на второй и третьей стадиях разложения: ослабленные и мертвые стоящие деревья лиственных пород, пеньки, стволы. Вешенка обыкновенная обычна

в лесорастительных условиях В2, В3, С2 - С4 и Д2, Д3. Полнота этих насаждений находится в пределах 0,5-0,8. В лесорастительных условиях Д2 и Д3, часто встречается обильный травяной покров и кусты, которые способствуют оптимальному росту и развитию гриба (Табл. 1).

Таблица 1. Таксационные характеристики насаждений, в которых было обнаружены плодовые тела вешенки обыкновенной

Типы лесорастительных условий	Типы леса	Состав насаждения	Полнота насаждения	Класс бонитета	Породы, на которых обнаружены плодовые тела
В2 Кв. 23 отв. 11	В2 ДС	8Дз 1Сз 1Бкл +Гз	0,6	3	Бук лесной
В2 Кв. 31 отв. 5	В2 ДС	5Дзв 2Бкл 2Сз 1Гз+ЛПД	0,7	1	Граб обыкновенный, липа мелколистная
В3 Кв. 9 отв. 8	В3 ДС	5Дз 3ВЛч 2Сз+БП	0,5	1	Ольха черная, береза бородавчатая
В3 Кв. 9 отв. 9	В3 ДС	7Сз 1Дз 1БП 1ВЛч	0,5	2	Дуб обыкновенный, береза бородавчатая
С2 Кв. 3 отв. 17	С2 ГДБ	9Сз Бкл+Гз+Дз	0,6	1	Бук лесной, граб обыкновенный
С2 Кв. 6 отв. 12	С2 ГДБ	4Дз 4Бкл 2Гз+ЯВ	0,7	1	Граб обыкновенный
С2 Кв. 11 отв. 11	С2 ГДС	7Бкл 3Сз 1Дз+Гз	0,7	1	Бук лесной
С3 Кв. 5 отв. 5	С2 ГДС	3Дз 4Гз 1Бкл 1БП 1Сз	0,8	2	Дуб обыкновенный, береза бородавчатая
С4 Кв. 9 отв. 7	С4 ВЛЧ	9ВЛч 1БП Сз+Дз+ЯВ	0,6	3	Ольха черная
Д2 кв. 60 отв. 9	Д2 ДГБ	9Бкл 1Гз+Дз	0,75	1	Бук лесной, граб обыкновенный
Д2 Кв. 62 отв. 5	Д2 ДГБ	7Бкл 2Дз 1Гз+Сз	0,7	1	Бук лесной
Д2 кв. 64 отв. 3	Д2 ДГБ	10Бкл+Гз+Дз	0,65	1	Бук лесной, граб обыкновенный

Pleurotus ostreatus выявлен в насаждениях города Львова, в частности, в парках и в садах, на липе мелколистной (ул. Сечевых стрельцов), на горько-каштане обыкновенном (ул. Белоцерковская), тополе белом (ул. Красной Калины, ул. Шевченко), клене ясенovidном (ул. Валовая). Изучение биоэкологических особенностей плодоношения вешенки в естественных условиях показало, что основными факторами плодоношения гриба и формирования его урожая являются субстрат, температура и относительная влажность воздуха, а также уровень освещенности.

На рисунке 1-7 приведены фотографии *Pleurotus ostreatus* в различных экологических средах Львова.

На рис. 8 изображена карта с отметками обнаруженных местообитаний *Pleurotus ostreatus*.



Рисунок 1. Развитие *Pleurotus ostreatus* на ул. Валовая г. Львов



Рисунок 2. Развитие *Pleurotus ostreatus* на ул. Головацкого г. Львов



Рисунок 3. Развитие *Pleurotus ostreatus* на ул. Варшавская г. Львов



Рисунок 4. Развитие *Pleurotus ostreatus* на ул. Зеленая, г. Львов



Рисунок 5. Развитие *Pleurotus ostreatus* на ул. Снопковская, г. Львов



Рисунок 6. Развитие *Pleurotus ostreatus* на ул. Красной Калины, г. Львов



Рисунок 7. Развитие *Pleurotus ostreatus* на ул. Лычаковская г. Львов



Рисунок 8. Выявленные местообитания вешенки обыкновенной в пределах Львова

Учитывая выявленные места роста исследуемого гриба можно утверждать, что климатические и едафические условия города способствуют его развитию.

Обилие *Pleurotus ostreatus* на исследуемых участках установлено по методикам О. Друде и Г. Гааса.

Таблица 2. Обилие *Pleurotus ostreatus* на исследуемых участках

Название улицы Львова, где отмечен рост вешенки обыкновенной	Обилие за (Drude (1913))	Обилие за Naas ((1932))
Валовая	<i>sparsae</i>	3
Головацкого	<i>sparsae</i>	3
Варшавская	<i>copiosae</i> 3	5
Зеленая	<i>solitariae</i>	+
Снопковская	<i>sparsae</i>	3
Красной калины	<i>copiosae</i> 3	5
Лычаковская	<i>copiosae</i> 3	5

Таким образом, наименьшее обилие исследуемых макромицетов отмечено на ул. Зеленой, вид встречается одиночно (*solitariae*). Наибольшее обилие грибов наблюдается на улицах Варшавской, Красной калины, Лычаковской, однако фона они не создают (*copiosae* 3). Грибы встречаются редко, зато рассеяны в небольших количествах на улицах Валовая, Головацкого, Снопковская (*sparsae*).

Распределение особей в популяциях (Швердтфегер, Ф. 1968) может быть: *случайным* (*спонтанным*), что наблюдается очень редко при однородной среде, когда организмы пытаются объединиться в группы; *равномерным*, когда грибы размножаются в условиях сильной конкуренции, которая способствует их равномерному распространению в пространстве; *неравномерным* (*групповым*), когда организмы пытаются создать группы, размещение близко к случайному (Работнов, Т.А. 1992). Оценка пространственной структуры популяции зависит от средней плотности популяции или способа размещения особей. Общую дисперсию (рассеивание) *Pleurotus ostreatus* в популяциях можно вычислить по формуле (Кучерявый, В.А. 2000):

$$S^2 = \frac{\sum(\bar{x} - m)^2}{n-1}, \quad (1)$$

где S^2 – рассеивание особей; m – количество особей в каждой выборке; n – количество выборок; \bar{x} – среднее количество особей.

Обоям *Pleurotus ostreatus* на исследуемых пробных участках присуще спонтанное размещение в популяциях. Количество *Pleurotus ostreatus* на пробных участках в г. Львов составляла 5, 3, 13, 2, 4, 16, 12 особи, их рассеивание, согласно формуле (1), составляет:

$$S^2 = \frac{(7,9-5)^2 + (7,9-3)^2 + (7,9-13)^2 + (7,9-2)^2 + (7,9-4)^2 + (7,9-16)^2 + (7,9-12)^2}{7-1} = 29,3 м^2 \quad (2)$$

Итак, рассеивание вида составляет 29,3 м². То есть, на основании анализа исследуемых участков роста вешенки обыкновенной установлено, что общая площадь развития гриба в городе составляет почти 30 м². При случайном расположении особей значение дисперсии, примерно равное среднему значению грибов популяции, одновременно наблюдается тенденция к скоплению исследуемых макромицетов ($S^2 \geq m$). Полученное значение рассеивания вида является условным показателем, поскольку вешенка обыкновенная развивается в нескольких ценоотических средах.

ВЫВОДЫ

В результате проведения рекогносцировочно-маршрутных исследований парков и уличных насаждений города Львов выявлены места обитания *Pleurotus ostreatus* на следующих видах деревьев - бук лесной, граб обыкновенный, липа мелколистная, ольха черная, береза бородавчатая, осина, что является феноменом, поскольку съедобные культурные грибы в условиях антропогенной нагрузки городов встречаются редко.

Установлено, что в пределах Львова вешенка обыкновенная растет в лесорастительных условиях В2, В3, С2-С4 и Д2, Д3. Полнота этих насаждений находится в пределах 0,5-0,8. Распределение особей *Pleurotus ostreatus* в популяциях неравномерное. На основании анализа исследуемых участков распространения вешенки обыкновенной определено, что общая площадь развития гриба в городе составляет почти 30 м². Обилие макромицета на исследуемых участках в городе соответствует природным условиям развития.

Результаты исследований развития *Pleurotus ostreatus* в городе имеют большое значение для комплексной оценки экологического состояния окружающей среды, поскольку низкие значения обилия вида могут свидетельствовать об антропогенном воздействии на живые организмы. Следующие исследования будут направлены на определение в особях *Pleurotus ostreatus* нитратов и тяжелых металлов и условиях их накопления.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. БАБЕНКО, А.А., ТКАЧЕНКО, Ф.П., 2008, Макромицеты города Одессы и его окрестностей. В: Вестник Одесского национального ун-та, т.13, вып. 14, с. 58-67.
2. ДУДКА, И.А., БИСЬКО, Н.А., БИЛАЙ, В.Г., 1992. Культивирование съедобных грибов. Київ: Урожай. 157 с.
3. ИВАНЕНКО, А.М., 2012. Макромицеты парка-памятника садово-паркового искусства общего государственного значения “Феофания”. В: Актуальные проблемы ботаники и экологии: материалы международной конф. молодых ученых, 19-23 сент. 2012, Ужгород, с. 29-30 .
4. КУЧЕРЯВЫЙ, В.А., 2000. Экология. Львов: Мир. 500 с.
5. КУЧЕРЯВЫЙ, С.В., 2007. Биекологические особенности развития вешенки обыкновенной в условиях экстенсивной культуры. В: Вестник НЛТУ Украины: сб. науч.-технич. тр., т. 17(1), с. 46-48.
6. ПОПОВИЧ, В.В., 2012. Макромицеты свалок как биоиндикаторы состояния техногенных эдафотопов. В: Биологический вестник МГПУ, № 3, с. 59-70 .
7. РАБОТНОВ, Т.А., 1992. Фитоценология : учеб. пособие для биологических фак. ВУЗов. Москва: МГУ. 352 с.
8. ТРИНЧУК, А., ГУНЬКО, С.М., 2011. Накопление молочной кислоты в процессе ферментации при производстве новых видов продукции из вешенки обыкновенной. В: Земледелие: межвед. тематич. науч. сб. с. 121-127.
9. ЦАПАЛОВА, И.Э., БАКАЙТИС, В.И., КУТАФЬЕВА, Н.П., ПОЗНЯКОВСКИЙ, В.М., 2002. Экспертиза грибов: [учеб. пособие]. Новосибирск. 256 с.

Data prezentării articolului: 26.03.2014

Data acceptării articolului: 25.09.2014