

УДК 630*283.9

ВЛИЯНИЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ И БИОТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ГРИБОВ-МАКРОМИЦЕТОВ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОГО ПРИМОРЬЯ

Полещук Т.Н., Полещук В.А.

ФГБУН «Горнотаежная станция им. В.Л. Комарова» ДВО РАН,
Уссурйск, с. Горно-Таежное, e-mail: gtsuss@mail.ru

Определено влияние метеорологических и биотических факторов на продуктивность грибов-макромицетов в условиях Южного Приморья. Объектом исследования были съедобные грибы семейства трубочатых (*Boletaceae*) и сыроежковых (*Russulaceae*). За многолетний период исследования выявлена определенная зависимость между урожайностью грибной массы, суммой месячных осадков, температурой воздуха и почвы. В южной части Приморского края грибные массивы в большей степени тяготеют к слабопокатым выходящим склонам разных экспозиций. Главные грибные угодья здесь составляют дубовые и производные белоберезовые леса, представленные леспедецевыми, лещинными, высокотравными и белоберезовыми смешанными типами. Наиболее продуктивным типом является леспедецевый дубняк, урожайность макромицетов в среднем составляет 112,6 кг/га, в лещинном дубняке – 96,2 кг/га. В высокотравном дубняке биологическая продуктивность грибов-макромицетов наименьшая и в среднем не превышает 25,4 кг/га.

Ключевые слова: грибы-макромицеты, продуктивность, метеорологические и биотические факторы

THE INFLUENCE OF WEATHER AND BIOTIC FACTORS ON THE PRODUCTIVITY OF FUNGI-MACROMYCETES IN THE SOUTHERN PRIMORYE

Poleschuk T.N., Poleschuk V.A.

Mountain-Taiga Station named after V.L. Komarov Far Eastern Branch of the Russian Academy
of Science, Mountain-Taiga Station, Ussuriysk, e-mail: gtsuss@mail.ru

The influence of weather and biotic factors on the productivity of fungi – macromycetes in the southern Primorye. The object of the study was to edible mushrooms of the tubular family (*Boletaceae*) and (*Russulaceae*). Years of study revealed a definite relationship between the yield of fungal mass, the amount of monthly precipitation, temperature and soil. In the southern part of Primorsky Krai mushroom arrays in increasingly tend to clubparty wyposazonym the slopes of different expositions. The main mushroom grounds are oak forests and derived birch forests presented lespedezae, hazelnut, grass and birch forests mixed types. The most productive type is bush-clover oakery, the yield of macromycetes average of 112,6 kg/ha, in the hazel nut oakery at 96,2 kg/ha. In the shrub-grass oakery biological productivity of fungi – macromycetes of the smallest and does not exceed an average of 25,4 kg/ha.

Keywords: macrofungi, productivity, weather and biotic factors

В южной части Приморского края в результате деятельности человека вблизи городов и многочисленных населенных пунктов коренным образом изменился состав и многие другие лесотаксационные показатели лесов. На месте хвойных и хвойно-широколиственных древостоев сформировались порослевые низкокачественные дубово-березовые леса, образованные самыми устойчивыми к огневым повреждениям породами – дубом монгольским (*Quercus mongolica* Fisch. ex Ledeb.) и березой даурской (*Betula davurica* Pall.) [4]. Производные дубово-березовые леса несут не только значительную рекреационную нагрузку, но и обладают большими запасами недревесных продуктов, которые носят общее название «побочных пользований». В настоящее время одним из основных побочных пользований является массовое увлечение населения сбором грибов.

Влияние факторов среды на динамику урожайности шляпочных грибов изучено еще недостаточно. В связи с этим отношение грибов к тому или иному экологическому фактору, а также обилие и запасы плодовых тел мы изучали непосредственно в совокупности с различными растительными ценозами, в которых они формируются. Отсюда цель данной работы – определить влияние метеорологических и биотических факторов на продуктивность грибов-макромицетов в условиях Южного Приморья.

Материалы и методы исследований

Объектом исследования были съедобные грибы семейства трубочатых (*Boletaceae*) и сыроежковых (*Russulaceae*). Наиболее часто собираемыми и пользующимися неизменной популярностью у населения в условиях юга Приморского края являются белый гриб (*Boletus edulis* Fr.), дубовик (*Boletus luridus* Fr.), обабок дальневосточный (*Leccinum extremorientale* (L. Vass.) Sing.), моховик каштановый (*Xerocomus badius* (Fr.) Gilb.), подберезовик (*Leccinum scabrum* (Fr.) S.F. Gray.), подосиновик (*Leccinum aurantiacum* S.F. Gray.),

сыроежка сине-желтая (*Russula cyanoxantha* (Schw.) Fr.), сыроежка съедобная (*Russula vesca* Fr.), сыроежка зеленая (*Russula aeruginea* Lindbl.) волнушки розовая (*Lactarius torminosus* (Fr.) S.F. Gray.) и белая (*L. pubescens* Fr.), груздь настоящий (*L. resimus* Fr.) и дубовый (*L. insulsus* (Fr.) Fr.). Изучение влияния метеорологических и биотических факторов на продуктивность грибов-макромицетов осуществляли в Уссурийском, Михайловском, Октябрьском и Хорольском районах, входящих в Ханкайский округ Приханкайско-Уссурийской провинции Приморского края [7].

В период полевых исследований с 2002 по 2014 гг. было заложено 18 пробных площадей (0,25 га) в сухих, свежих и влажных лесорастительных условиях. Особое внимание обращали на то, чтобы пробная площадь была вполне типичной и на всем своем протяжении однородной. Закладку пробных площадей проводили по общепринятым в таксации и лесоустройстве методикам [8, 2, 5]. После описания типов леса приступали к определению урожайности и расчету запасов съедобных грибов по разработанному для этих целей методикам [3, 1, 5]. По углам и в центре каждой пробной площади закладывали 5 крупных учетных площадок размером 4×5 м. На учетных площадках на уровне почвы срезали плодовые тела всех грибов. При сборе грибов отмечали все особенности их произрастания. Влияние экологических условий на рост и продуктивность грибов в различных типах леса изучали в сочетании с метеорологическими и биотическими факторами среды. Для этих целей использовали данные метеорологических станций Горнотаежной станции ДВО РАН (температура воздуха, осадки, влажность воздуха, сумма активных температур и т.д.), а также собственные наблюдения под пологом леса на пробных площадях, где фиксировали температуру воздуха и поверхности почвы, температуру почвы на глубине 5–10 см и влажность почвы.

Результаты исследования и их обсуждение

Характеризуя дубовые и белоберезовые леса районов исследования, мы выделяли следующие группы типов лесов: рододендрово-осочковые (Д-I), леспедецевые (Д-II), лещинные (Д-III), высокотравные дубняки с березой даурской (Д-V), белоберезовые смешанные (Бс-V) и березняки папоротниково-крупнотравные (Бб-II). Лесоводственно-таксационная характеристика типов леса приведена в таблице.

Дубняки рододендрово-осочковые (Д-I) приурочены в основном к узким гребням водоразделов и прилегающим к ним крутым склонам южных экспозиций. Почвы бурые, горно-лесные, сильно скелетные, мелкие, сухие. Гумусовый горизонт 7–9 см, комковато-пылеватой структуры.

Подлесок редкий, групповой, высотой от 0,5 до 1 м, представлен рододендроном даурским (*Rhododendron davuricum* L.) (50%) и леспедецей двуцветной (*Lespedeza bicolor* Turcz.) (10%). Травяной покров высотой до 30 см проективно покрывает 30% площади, беден в видовом отношении. Фон создают мелкие осочки и злаки.

Леспедецевые дубняки (Д-II) – наиболее часто встречающийся тип дубовых лесов. Обычно они распространены на пологих и крутых южных склонах, отмечены по речным террасам, рёлкам и увалам. Почвы бурые лесные, маломощные, скелетные. Подзолистый процесс выражен слабо.

В подлеске доминирует леспедеца двуцветная. Травяной покров разновидовой, но наиболее обычен подмаренник даурский (*Galium davuricum* Turcz. ex Ledeb.), осока уссурийская (*Carex ussuriensis* Kom.), вика однопарная (*Vicia unijuga* A.Br.) и марьяник розовый (*Melampyrum roseum* Maxim.).

Дубняки лещинные (Д-III) занимают пологие склоны южной экспозиции. Почвы бурые горно-лесные, суглинистые, средней мощности, хорошо гумусированные, свежие. Подлесок средней густоты, высотой 0,5–1 м, распределен по площади неравномерно. Фон создают лещина разнолистная (*Corylus heterophylla* Fish. Ex Trautv.) высотой 0,5–1 м. Травяной покров средней густоты, двухъярусный, проективное покрытие почвы 30–40%. Высота первого подъяруса 30–40 см, второго – 10–20 см. Фон создают осоки уссурийская и ржавопятнистая (*Carex siderosticta* Hance). Рассеянно встречаются вика однопарная, орляк обыкновенный (*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn.) и лихнис сверкающий (*Lychnis fulgens* Fisch.).

Влажные высокотравные дубняки с березой даурской (Д-V) приурочены к пологим склонам, затененным в верхних частях долин горных ключей. Почвы бурые горно-лесные, суглинистые, средней мощности. Гумусовый горизонт 7 см, комковатой структуры, густо переплетенный корнями, задернение среднее.

Подлесок средней густоты, размещен по площади неравномерно. В составе подлеска преобладают леспедеца двуцветная и лещина разнолистная. Рассеянно встречаются чубушник тонколистный (*Philadelphus tenuifolius* Rupr. et Maxim.), бересклет малочетковый (*Euonymus pauciflor* Maxim.), акантопанакс сидячечетковый (*Acantopanax sessiliflorus* (Rupr. et Maxim.) Seem.) и шиповник приятный (*Rosa suavis* Willd.). Травяной покров двухъярусный, проективное покрытие 50–70%. Высота первого подъяруса 30–40 см, второго – 10–20 см. Фон создают осока уссурийская и ржавопятнистая. Рассеянно на пробной площади встречаются орляк обыкновенный, оноклея чувствительная (*Onoclea sensibilis* L.), щитовник толстокорневищный (*Dryopteris crassirhizoma* Nakai), чистоуст азиатский (*Osmunda asiaticum* (Fern.) Tagawa), вика однопарная и другие виды.

Таксационная характеристика пробных площадей

Номер пробной площади	Географическое положение, экспозиция, крутизна, высота над уровнем моря	Состав древостоя	Возраст, лет	Число стволов	Сомкнутость крон	Сумма площадей сечения, м ²	Средний диаметр, см	Средняя высота, м	Бони-тет	Запас, м ³ /га
<i>Рододендрово-осочковый дубняк (Д-I)</i>										
1	Верхняя часть склона южной экспозиции 20–25°, 120 м над уровнем моря	10Д, едБдОс	40	750	0,9	11,15	9,0	8,0	V	59,5
<i>Леспедецевый дубняк (Д-II)</i>										
2	Верхняя часть южного склона, 5–10°, 168 м над уровнем моря, N – 43°41', E – 132°09'	10Д ед Бм, Бч	60	790	0,7	20,94	16	15	III	174,7
<i>Лещинный дубняк (Д-III)</i>										
3	Увалистая терраса юго-западной экспозиции, 76 м над уровнем моря, N – 43°41', E – 132°07'	8Д 2Бч + Ид, Лп	60	451	0,5	12,65	20	14,2	IV	100
<i>Высокотравный дубняк с березой даурской (Д-V)</i>										
4	Средняя часть юго-западного склона 2–5°, 120 м над уровнем моря	4Д 3Бч 2Ма 1Ид	43	1040	0,7	21,37	18,0	16,0	III	192,5
<i>Белоберезово-смешанный лес (Бс-V)</i>										
5	Средняя часть полового юго-восточного склона, 160 м над уровнем моря, N – 43°43', E – 13°209'	7Бм 3Д + Бч	60	788	0,8	23,94	20	17	III	174,7
<i>Березняк папоротниково-крупнотравный (Бб -II)</i>										
6	Средняя часть вогнутого северного склона, 96 м над уровнем моря	6Бм 2Д 2 Ян	70	643	0,6	16,32	18	16,0	III	135

Примечание. В таблице Д – дуб монгольский, Бм – береза маньчжурская (*Betula manshurica* Regel), Бч – береза черная (даурская), Ид – ильм долинный (*Ulmus japonica* Rehd. Sarg.), Лп – липа амурская (*Tilia amurensis* Rupr.), Ос – осина Давида (*Populus davidiana* Dode), Ма – маакия амурская (*Maackia amurensis* Rupr. et Maxim.), Ян – ясень носолистный (*Fraxinus rhynchophylla* Hance).

Белоберезовые смешанные леса обычно занимают теневые западные, северо-западные, восточные и юго-восточные склоны средней крутизны в верхних и средних частях. Почвы обычно бурые лесные, скелетные, суглинистые, сильно гумисированные. Подлесок, как правило, средней густоты и состоит из леспедецы двуцветной, лещины разнолистной, шиповника приятного (*Rosa suavis* Willd) и др. Распространены вегетирующие лимонник китайский (*Schisandra chinensis* (Turcz.) Baill.) и виноград амурский (*Vitis amurensis* Rupr.) Травяной по-

кров не всегда постоянен: в нижних частях склонов зачастую преобладают папоротники, в верхних преобладание переходит к осокам. Обычными видами трав являются горошек однопарный (*Vicia unijuga* A.Br.), полынь побегоносная (*Artemisia stolonifera* Maxim.), астра шероховатая (*Aster scaber* Thunb.), диарена маньчжурская (*Diarrhena mandshurica* Maxim.). Широко распространены различные виды *Carex* и *Artemisia*.

Березняки папоротниково-крупнотравные в большинстве случаев распространены в средних частях склонов северной

ориентации на ровных или вогнутых элементах рельефа. Подлесок довольно разрежен, сомкнутость его 0,3, высота до 1,5 м, состоит из акантопанакса сидячецветкового (*Acanthopanax sessiliflorum* (Rupr. et Maxim.) Seem.), аралии высокой (*Aralia elata* (Mig.) Seem.) и чубушника тонколистного (*Philadelphus tenuifolius* Rupr. et Maxim.). Травостой чрезвычайно мощный, проективное покрытие на исследованной территории 75%, при средней высоте 50 см. Доминирующими видами являются щитовник мужской (*Dryopteris filix mas* Schott.), кочедыжник красночерешковый (*Athyrium rubripes* (Kom.), онюкля чувствительная (*Onoclea sensibilis* L.), а также лабазник дланевидный (*Filipendula palmata* Maxim.) и осока Арнелля (*Carex arnellii* Christ ex Scheutz).

При анализе метеорологических данных было установлено, что при температуре воздуха близкой к средним многолетним значениям, среднемесячная сумма осадков с мая по сентябрь может варьировать в широких пределах. За многолетний период исследования нами выявлена определенная зависимость между урожайностью грибной массы, суммой месячных осадков, температурой воздуха и почвы. Можно отметить, что начало появления первых плодовых тел и пик урожайности приходится на тот период, когда температура воздуха была выше 16 и 20 °С соответственно. С устойчивым повышением температуры воздуха продуктивность грибной массы возрастает и достигает своего максимума при температуре 22 °С. Такая же тенденция наблюдалась при повышении температуры почвы, причем наибольшее количество плодовых тел было собрано в период, когда установилась постоянная температура (18 °С) на глубине 5 и 10 см.

Достаточно выраженная связь также прослеживается между продуктивностью грибной массы и суммой месячных осадков. Обильные осадки в конце мая – начале июня способствуют более раннему массовому появлению грибов из семейств *Boletaceae* и *Russulaceae*. Совершенно иная ситуация складывается, если в мае и июне выпадает незначительное количество осадков, в этом случае происходит сдвигание образования плодовых тел на более поздние сроки, что в конечном итоге приводит к снижению биологической продуктивности грибной массы под пологом дубовых и белоберезовых фитоценозов.

При всем разнообразии лесорастительных условий на территории южной

части Приморского края грибные массивы в большей степени тяготеют к слабопокатым выположенным склонам разных экспозиций. Главные грибные угодья здесь составляют дубовые и производные белоберезовые леса, представленные лесопедецевыми, лещинными, высокотравными и белоберезовыми смешанными типами. В горной части районов исследования грибные массивы ценных видов съедобных грибов встречаются редко и на небольших площадях.

Общая урожайность грибов не одинакова в различных типах леса. Наиболее продуктивным типом является лесопедецевый дубняк, урожайность макромицетов в среднем за многолетний период наблюдений составляет 112,6 кг/га, в лещинном дубняке – 96,2 кг/га. В высокотравном дубняке с хорошо развитым напочвенным покровом биологическая продуктивность грибов-макромицетов наименьшая и в среднем не превышает 25,4 кг/га.

В отдельные годы значительные коррективы хозяйственного урожая съедобных грибов вносит повреждение их личинками насекомых. Повреждаемость грибов тесно связана с погодными условиями и зависит от типа леса. Общая поврежденность грибов за период исследований в дубняках составила 40–45%, в березняках 32–36%. Высокая степень поврежденности в дубовых типах леса объясняется преобладанием трубчатых грибов, которые достаточно быстро поражаются насекомыми. Наибольшая степень повреждаемости отмечена у дубовика и рядовки (до 70%). У белого гриба, подосиновиков, сыроежек, груздя настоящего она составляет 40–50%. Практически не повреждаются насекомыми скрипун и лисичка настоящая (*Cantarellus cibarius* Fr.).

Неоднократное посещение населением и выпас скота в лесу сопровождается появлением сети тропинок и дорог, в результате происходит изреживание живого напочвенного покрова, что в последующем способствует увеличению плодоношения большинства макромицетов. Видовое разнообразие и количество макромицетов на более освещенных местах у дорог и вдоль опушек может быть в несколько раз больше чем, в глубине леса. Напротив, интенсивные атропогенные нагрузки на одни и те же экотопы, сопровождающиеся разрушением растительного покрова и уплотнением верхнего слоя почвы, ухудшают плодоношение шляпочных грибов.

Влияние пирогенного фактора на биологическую продуктивность и распространение съедобных видов грибов неоднозначно и зависит от интенсивности, сезонности и повторяемости низовых пожаров в дубовых и белоберезовых типах леса. Ежегодные низовые пожары, возникающие в осенний период, в сухих дубняках уничтожают споры и повреждают грибницы макромицетов, что в конечном итоге приводит к уменьшению запасов, а в отдельных экотопах порой и к полному исчезновению ценных видов съедобных грибов. С другой стороны, в свежих дубовых и белоберезовых типах леса, характеризующихся хорошо развитым подлеском и достаточно мощной подстилкой, ранневесенние беглые низовые палы с периодичностью 5–7 лет стимулируют появление грибов из семейства *Boletaceae* и *Russulaceae*.

Заключение

В результате многолетних исследований было определено, что разнообразие климатических условий в пределах южного Приморья обеспечивает различные урожаи одного вида съедобных грибов в одном и том же типе леса. Абсолютных неурожаев всех видов съедобных грибов не бывает. При анализе многолетних заготовок съедобных грибов в Уссурийском, Хорольском и Октябрьском районах Приморского края выведена формула урожая ЗВ4С3Н. В течение 10 лет на пробных площадях в районах исследований можно ожидать три высоких, четыре средних и три низких урожаев грибов.

Неурожаи грибов наблюдались в годы с малым количеством осадков в июле – сентябре при повышенных или пониженных среднемесячных температурах воздуха и почвы. При всем разнообразии лесорастительных условий на территории южной части Приморского края грибные массивы в большей степени тяготеют к слабопокатым выположенным склонам разных экспозиций. Главные грибные угодья здесь составляют дубовые и производные белоберезовые леса, представленные леспедецевыми, лещинными, высокотравными и белоберезовыми смешанными типами.

Список литературы

1. Анискина А.А., Лапицкая Л.С. Экспрессный метод учета урожая грибов // Лес. х-во. – 1991. – № 5. – С. 39.
2. Анучин Н.П. Лесная таксация. – М.: Лесная промышленность, 1971. – 512 с.
3. Васильков Б.П. Белый гриб (опыт монографии одного вида). – М.-Л.: Изд-во Наука, 1966. – 132 с.
4. Гуков Г.В., Полещук Т.Н., Полещук В.А. Проблемы рекреационной роли лесов Южного Приморья // Социально-экономические и экологические проблемы лесного комплекса: сборник материалов международной научно-технической конференции. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2005. – С. 282–284.
5. Методы изучения лесных сообществ. – СПб.: НИИ-Химии СПбГУ, 2002. – 240 с.
6. Полещук Т.Н., Полещук А.В. Методологические подходы к определению сроков развития и продуктивности съедобных грибов в различных эколого-ценотических условиях Южного Приморья // Вестник КрасГАУ. – 2008. – Вып. 4. – С. 159–162.
7. Степанько А.А., Каракин В.П. Агроэкологическое пространство // Геосистемы Дальнего Востока России на рубеже XX–XXI веков. – Т.2. Природные ресурсы и региональное природопользование. – Владивосток: Дальнаука, 2010. – С. 64.
8. Сукачев, В.Н., Зонн С.В. Методические указания к изучению типов леса. – М.: Изд-во АН СССР, 1961. – 144 с.