

УДК 582.28(476.2)

**ИЗМЕНЧИВОСТЬ БИОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МУХОМОРА КРАСНОГО
(AMANITA MUSCARIA (FR.) HOOK)
И БЛЕДНОЙ ПОГАНКИ (AMANITA PHOLOIDES (FR.) SECR)
В ЛЕЛЬЧИЦКОМ И МОЗЫРСКОМ РАЙОНАХ ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ**

С. М. Мижу́й

кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент кафедры биологии УО МГПУ им. И. П. Шамякина

Н. А. Дриневская

магистрант кафедры биологии УО МГПУ им. И. П. Шамякина.
Научный руководитель: С. М. Мижу́й

Анализ изменчивости диаметра шляпки и длины ножки показал следующее: и у бледной поганки и у мухомора красного отмечена значительная изменчивость данных признаков. Об этом нам дает возможность судить коэффициент вариации, который колебался в пределах от 10,79% до 14,77%. Исключением из данной тенденции явилась вариативность длины ножки у мухомора красного, составившая 7,99%, что говорит об умеренной изменчивости (по М. Л. Дворецкому, 1971).

Введение

К ядовитым грибам относятся грибы, в плодовых телах которых на всех стадиях их развития содержатся ядовитые вещества – токсины, вызывающие отравления. Основными причинами отравлений являются незнание различий между съедобными и ядовитыми грибами, небрежность при их сборе. Ухудшение экологической обстановки также сказывается на свойствах грибов. В последнее время зафиксированы случаи накопления грибами тяжелых металлов, пестицидов.

В 1991–1992 гг. в южных областях РБ был зарегистрирован ряд случаев массового отравления грибами, вызвавший многочисленные научно бездоказательные публикации. Однако в остатках пищи, употреблявшейся пострадавшими, было обнаружено большое количество спор бледной поганки и аматоксины, что свидетельствует об употреблении в пищу неопытными грибниками этого высокотоксичного гриба.

Биологическая ценность грибов обусловлена высоким содержанием минеральных веществ, витаминов, незаменимых аминокислот (33% суммы аминокислот). Физиологическая ценность – наличие антибиотиков, экстраактивных веществ, способствующих выделению желудочного сока. Следует отметить, что в грибах может накапливаться повышенное содержание солей тяжелых металлов: меди, кадмия, ртути, свинца, радионуклидов. Грибы являются источниками веществ, используемых при лечении ревматизма, подагры (мухомор), полиартрита (саркосома), стафилококка (24 вида грибов), туберкулеза, опухолей и других болезней [1].

К наиболее опасным грибам относят около 20–25 видов, среди них смертельно ядовитые: бледная поганка, мухомор вонючий, некоторые волоконницы, патуйяра, паутинник оранжево-красный, мухомор красный, мухомор пантерный, некоторые виды грибов-зонтиков (гриб-зонтик бледно-розовый, гриб-зонтик буровато-красноватый), говорушек (говорушка беловатая, говорушка восковатая и др.), рядовок (рядовка тигровая, рядовка белая, рядовка серно-желтая и др.), шампиньон желтокожий и шампиньон пестрый, многие энтоломы (энтолома серая, энтолома желтовато-сизая) и другие. Отравления вызывают также ложноопенки (ложноопенок серно-желтый, ложноопенок кирпично-красный), ложная лисичка и сатанинский гриб, однако последние два вида некоторые авторы считают несъедобными или даже условно съедобными грибами [2].

Историки свидетельствуют, что ядовитые грибы становились грозным оружием в борьбе за власть в руках придворных интриганов. Ядовитыми грибами были отравлены римский император Клавдий, папа римский Клемент VII, французский король Карл VI и другие [3].

Поэтому знание свойств, внешнего вида ядовитых грибов чрезвычайно важно, кроме того, данных по анализу их биометрических показателей в литературных источниках встречается недостаточно. Все это и обусловило необходимость проведения дополнительных исследований.

Целью нашего исследования являлось изучение изменчивости мухомора красного (*Amanita muscaria* (Fr.) Hook) и бледной поганки (*Amanita phalloides* (Fr.) Secr) в Лельчицком и Мозырском районах Гомельской области.

Методы исследования. Исследования проводились в течение 2010–2011 гг. в Лельчицком районе в окрестностях д. Тонеж, а также в Мозырском районе в окрестностях д. Боровики. В Лельчицком районе была обследована площадь, равная 35 га, в Мозырском – 26 га.

Все полевые исследования были выполнены в соответствии с методическими указаниями [4]. Были взяты образцы почвы для агрохимического анализа.

Агрохимический анализ почвы проводился по общепринятым методикам:

– рН_{KCl} – потенциометрически на рН-метре ЭВ–74 (ГОСТ 26483-85) [5];

– подвижные формы фосфора и калия – по методу Кирсанова в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26207-91);

– гумус – по методу Тюрина в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26213-91).

Почва Мозырского района имела среднее содержание гумуса (1,94%); слабокислую реакцию почвенной среды (рН_{KCl} = 5,70). С увеличением глубины происходило изменение рН_{KCl} в сторону подкисления. В гумусо-аккумулятивном горизонте (A₁) зафиксировано высокое и повышенное содержание подвижных форм фосфора и калия (330 и 100 мг/кг почвы соответственно).

Почва Лельчицкого района имела очень низкое содержание гумуса (0,75%), кислую реакцию почвенной среды (рН_{KCl} = 4,20); очень низкое содержание подвижных форм фосфора и калия (45 и 35 мг/кг почвы соответственно).

Для анализа погодных условий использовался гидротермический коэффициент Селянинова (ГТК).

Величина ГТК рассчитывалась по формуле:

$$K = \frac{R \times 10}{\sum t},$$

где R – сумма осадков в миллиметрах за период с температурами выше 10° С;

$\sum t$ – сумма температур в градусах за то же время.

При выявлении ядовитых грибов использовался метод маршрутного обследования, маршрут следования разбивался на участки 20 × 20 м. С участка отбирались образцы грибов для определения вида и проведения их морфологического анализа [6], [7].

Материал для исследования собирали с ранней весны до поздней осени. Для сбора грибов использовалась ботанизирка, сумка с коробками разных размеров, складной нож, блокнот для записей, карандаш [8].

Видовая принадлежность грибов устанавливалась по признакам строения их плодовых тел.

Морфологический анализ растений включал проведение замеров диаметра шляпки, длины ножки гриба с помощью линейки и штангенциркуля.

Статистический анализ полученных данных проводили с использованием программ MS Office Excel 2007, Statistica 6.0.

Погодные условия района проведения исследований. Наиболее оптимальные погодные условия для развития ядовитых грибов сложились в мае 2010–2011 гг. (ГТК = 1,96), а также июне (ГТК = 1,99). Именно в данный период зафиксировано появление грибов и увеличение их численности. Данное явление связано с большим количеством выпавших осадков (превышение среднеголетних данных составило от 3 до 144%) на фоне теплой погоды (превышение среднеголетних данных составило от 15 до 43%). С июля до конца сентября происходил спад численности токсичных для человека грибов. ГТК плавно снижался с 1,65 (июль) до 1,06 (сентябрь).

Результаты исследования и их обсуждение

В результате было выявлено, что ядовитых и несъедобных грибов в Мозырском и Лельчицком районах Гомельской области произрастает сравнительно немного. Это ряд мухоморовых и рядовковых грибов, желчный и перечный гриб («двойники» белого гриба, моховика, решетника), волоконницы, ложные опята, лисичка ложная и другие. Эти грибы наносят при их использовании в пищу вред организму человека. Из них половина наиболее опасны, а некоторые и смертельно ядовиты.

В ходе исследований, наиболее подробному изучению были подвергнуты бледная поганка (*Amanita phalloides* (Fr.) Secr) и мухомор красный (*Amanita muscaria* (Fr.) Hook). Это было сделано по причине их наиболее широкого распространения в лесах региона исследований, а соответственно именно они представляют наибольшую опасность для населения.

Бледная поганка преимущественно встречалась на опушках и просеках хвойных лесов. Произрастал данный гриб как одиночно, так и небольшими группами. Максимальный диаметр шляпки 12 сантиметров. Шляпка вначале развития плодового тела имела вид колокольчика, затем становилась немного выпуклой, шелковистой, белого, бледно-зелёного или оливково-зелёного цвета. Хлопьев и чешуек на поверхности шляпки в сухое время суток не наблюдалось. В сырую погоду шляпка была покрыта слизью с белыми хлопьями на поверхности. Пластинки бледной поганки белые. К верхней части ножка сужена, белая или зеленоватая, с плёнчатым кольцом, у основания с мешковидным влагалищем. Мякоть гриба белая, без запаха.

Диаметр шляпки у бледной поганки находился в диапазоне от 7,0 см (Лельчицкий район) до 12,0 см (Мозырский район). В среднем этот показатель составил 9,6 см для Лельчицкого района и 10,2 см для Мозырского района (таблица 1).

Таблица 1 – Характеристика морфологических признаков бледной поганки в Мозырском и Лельчицком районах (2010–2011 гг.)

Регион	Диаметр шляпки, см			Длина ножки, см		
	Минимум (Min)	Максимум (Max)	Среднее	Минимум (Min)	Максимум (Max)	Среднее
Мозырский район	9,0	12,0	10,2	12,0	14,0	13,0
Лельчицкий район	7,0	11,0	9,6	11,0	15,0	13,3

Максимальные и минимальные показатели длины ножки бледной поганки зафиксированы в Лельчицком районе и они составили 15,0 и 11,0 см соответственно. Данные по Мозырскому району находились в данном диапазоне. В среднем этот показатель составил 13,3 см для Лельчицкого района и 13,0 см для Мозырского района.

В целом, можно сделать вывод, что данные биометрические показатели у бледной поганки в зависимости от региона произрастания практически не изменялись.

Мухомор красный встречался в сходных с бледной поганкой биотопах, однако также был встречен в смешанных и берёзовых лесах. Произрастал как одиночно, так и небольшими группами. Шляпка имела ярко-красную окраску с разбросанными по ней белыми хлопьями – бородавками. Пластинки белые.

Диаметр шляпки у мухомора красного находился в диапазоне от 9,0 см до 14,0 см (Лельчицкий район). В среднем этот показатель составил 10,8 см для Лельчицкого района и 10,6 см для Мозырского района (таблица 2).

Таблица 2 – Характеристика морфологических признаков мухомора красного в Мозырском и Лельчицком районах (2010–2011 гг.)

Регион	Диаметр шляпки, см			Длина ножки, см		
	Минимум (Min)	Максимум (Max)	Среднее	Минимум (Min)	Максимум (Max)	Среднее
Мозырский район	9,0	12,0	10,6	10,0	11,0	10,8
Лельчицкий район	9,0	14,0	10,8	9,0	12,0	11,2

Проведенный нами статистический анализ взаимосвязей между диаметром шляпки и длиной ножки показал следующее. Между данными признаками наблюдается обратная линейная корреляционная зависимость средней силы, о чем свидетельствует коэффициент корреляции $r = -0,502$.

Максимальные и минимальные показатели длины ножки мухомора красного зафиксированы в Лельчицком районе, и они составили 9,0 и 12,0 см соответственно. Данные по Мозырскому району находились в данном диапазоне. В среднем этот показатель составил 11,2 см для Лельчицкого района и 10,8 см для Мозырского района.

В целом, можно сделать вывод, что данные биометрические показатели у мухомора красного в зависимости от региона произрастания практически не изменялись.

Проведенный нами статистический анализ взаимосвязей между диаметром шляпки и длиной ножки показал следующее. Между данными признаками наблюдается обратная линейная корреляционная зависимость средней силы ближе к слабой, о чем свидетельствует коэффициент корреляции $r = -0,366$.

Данные морфологического строения мухомора красного и бледной поганки были подвергнуты дальнейшему статистическому анализу (таблицы 3, 4).

Таблица 3 – Статистический анализ морфологических признаков бледной поганки (2010–2011 гг.).

Показатель	Диаметр шляпки, см	Длина ножки, см
Среднее (M)	9,87	13,20
Дисперсия выборки (D)	2,12	2,03
Стандартное отклонение (Δ)	1,46	1,42
Доверит. интервал с $P = 0,95$ (\pm)	0,74	0,72
Стандартная ошибка (m)	0,38	0,37
Медиана (Me)	10,00	13,00
Мода (Mo)	9,00	13,00
Среднее гармоническое (Mh)	9,65	13,05
Среднее геометрическое (Mg)	9,76	13,13
Эксцесс (E)	-0,59	-1,21
Коэффициент асимметрии (A)	-0,21	-0,06
Интервал	5,00	4,00
Минимум (Min)	7,00	11,00
Максимум (Max)	12,00	15,00
Сумма	148,00	198,00
Ошибка выборки (P), %	3,54	2,80
Коэффициент вариации (V)	14,77	10,79

Таблица 4 – Статистический анализ морфологических признаков мухомора красного (2010–2011 гг.).

Показатель	Диаметр шляпки, см	Длина ножка, см
Среднее (M)	10,73	11,07
Дисперсия выборки (D)	2,21	0,78
Стандартное отклонение (s)	1,49	0,88
Доверит. интервал с $P = 0,95$ (\pm)	0,75	0,45
Стандартная ошибка (m)	0,38	0,23
Медиана (Me)	10,00	11,00
Мода (Mo)	10,00	11,00
Среднее гармоническое (Mh)	10,56	11,00
Среднее геометрическое (Mg)	10,64	11,03
Эксцесс (E)	0,15	0,67
Коэффициент асимметрии (A)	0,83	-0,86
Интервал	5,00	3,00
Минимум (Min)	9,00	9,00
Максимум (Max)	14,00	12,00
Сумма	161,00	166,00
Ошибка выборки (P), %	3,54	2,08
Коэффициент вариации (V)	13,85	7,99

Стандартное отклонение от среднего значения у бледной поганки для диаметра шляпки составило 1,46 см; для длины ножки – 1,42 см. Величины данного показателя у мухомора красного составили 1,49 и 0,88 см соответственно. Стандартная ошибка (ошибка средней) у бледной поганки отмечена на уровне 0,38 (диаметр шляпки) и 0,37 (длина ножки), что дает нам основание судить о незначительном отклонении выборочной совокупности от генеральной.

Величины данного показателя у мухомора красного составили для диаметра шляпки 0,38 см, для длины ножки – 0,23 см.

Для оценки субъективной ошибки при проведении исследований была рассчитана ошибка выборки или точность опыта, характеризующая процент расхождения между выборочной и генеральной средними. В наших исследованиях она находилась в пределах от 2,08 до 3,54%. Это свидетельствует о высокой точности проведенных исследований.

Анализ изменчивости диаметра шляпки и длины ножки показал следующее: и у бледной поганки и у мухомора красного отмечена значительная изменчивость данных признаков. Об этом нам дает возможность судить коэффициент вариации, который колебался в пределах от 10,79% до 14,77%. Исключением из данной тенденции явилась вариативность длины ножки у мухомора красного, составившая 7,99%, что говорит об умеренной изменчивости (по М. Л. Дворецкому, 1971).

Выводы

1. Биометрические показатели (диаметр шляпки и длина ножки) у бледной поганки и мухомора красного в зависимости от региона произрастания практически не изменялись. Они находились в пределах от 9,6 до 10,8 см (диаметр шляпки); от 10,8 до 13,3 см (длина ножки).

2. Между диаметром шляпки и длиной ножки наблюдается обратная линейная корреляционная зависимость средней силы, о чем свидетельствует коэффициент корреляции $r = -0,502$ (бледная поганка) и $r = -0,366$ (мухомор красный).

Літэратура

1. Угланов, Н. Д. Грибы лесов Белоруссии / Н. Д. Угланов, Л. С. Коткин. – Минск : Ураджай, 1988. – 143 с.
2. Бесплатная электронная библиотека LIB. tr 200.net [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://grib.niv.ru/grib/pischevaya-i-pitalnaya-cennost-gribov.htm>. – Дата доступа : 21.10.2010.
3. Библиотека научной и студенческой информации [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://ru.wikipedia.org/wiki/Fungi>. – Дата доступа : 14.10.2010.
4. Полевое исследование и картографирование почв БССР : метод. указания / под ред.: Н. И. Смеяна, Т. Н. Пучкаревой, Г. А. Ржеутской. – Минск : Ураджай, 1990. – 220 с.
5. Практикум по агрохимии : учеб. пособие / И. Р. Вильдфлуш [и др.] ; под ред.: И. Р. Вильдфлуша, С. П. Кукреша. – Минск : Ураджай, 1998. – 270 с.
6. Денисова, С. И. Полевая практика по экологии : учеб. пособие / С. И. Денисова. – Минск : Універсітэцкае, 1999. – 120 с.
7. Сержанина, Г. И. Грибы / Г. И. Сержанина, И. Я. Яшкин. – Минск : Наука и техника, 1986. – 232 с.
8. Лемеза, Н. А. Альгология и микология. практикум : учеб. пособие / Н. А. Лемеза. – Минск : Выш. шк., 2008. – 151 с.

Summary

Depending on the region of growth *Amanita phalloides*'s and *Amanita muscaria* biometric parameters (diameter of cap and length of leg) didn't change. They were within the limits from 9,6 up to 10,8 sm (diameter of cap); from 10,8 up to 13,3 sm (length of leg).

Between cap diameter and leg length an average force linear correlation dependence is observed, what the factor of correlation $r = -0,502$ (*Amanita phalloides*) and $r = -0,366$ (*Amanita muscaria*) testifies.

Поступила в редакцию 23.11.12.