

УДК 582.284 (477.75)

Саркина И. С.<sup>1</sup>,  
Капралов А. М.<sup>2</sup>,  
Кучеров Р. Р.<sup>3</sup>

## Опыт эколого-биологического изучения перспективных для культивирования макромицетов Крыма: *Agrocybe cylindracea* (DC.) Maire

<sup>1</sup> Никитский ботанический сад – Национальный научный центр НААН Украины, г. Ялта;

<sup>2</sup> Ароматновская общеобразовательная школа I-III ступени, с. Ароматное, Белогорский р-н

<sup>3</sup> Крымский государственный медицинский университет имени С. И. Георгиевского, г. Симферополь

**Аннотация.** В статье сообщается о результатах эколого-биологического изучения *Agrocybe cylindracea* (DC.) Maire в Крымском лесостепном предгорье и опыта по его экстенсивному культивированию. Получены данные о распространении, динамике и обилии плодоношения, зависимости этих показателей от гидротермических условий и состояния субстрата, возможностях транспортировки и хранения. Сделан вывод о перспективности *A. cylindracea* для культивирования.

**Ключевые слова:** макромицеты, Крым, эколого-биологическое изучение, плодоношение, культивирование.

Грибы рода *Agrocybe* Fayod относятся к древнейшим культивируемым съедобным грибам. Уже римляне высоко ценили их наряду с шампиньонами, белыми грибами и трюфелями. Античные авторы Диоскорид и Плиний упоминали о первых попытках их культивирования. Объектом нашего исследования был *Agrocybe cylindracea* (DC.) Maire. — Bas. *Agaricus aegerita* V. Brig., Rev. Bot. Courrensan 1: tab. 1 (1824). — Syn.: *Agaricus capistratus* Cooke, J. Bot., Lond. 1: 65 (1863). — *Agaricus cylindraceus* DC., in de Candolle & Lamarck, Fl. franç., Edn 3 (Paris) 5/6: 51 (1815). — *Agaricus cylindricus* DC., in de Candolle & Lamarck. — *Agaricus leochromus* Cooke, Illustrations of British Fungi (Hymenomycetes) (London) 3: pl. 384 (363) (1863). — *Agrocybe aegerita* (V. Brig.) Singer, Lilloa 22: 493 (1951) [1949]. — *Agrocybe aegerita* (V. Brig.) Singer, Lilloa 22: 493 (1951) [1949] var. *aegerita*. — *Pholiota aegerita* (V. Brig.) Quéf., Mém. Soc. Émul. Montbéliard, Sér. 2 5: 164 (1872). — *Pholiota capistrata* (Cooke) Sacc., Syll. fung. (Abellini) 5: 743 (1887). — *Pholiota cylindracea* (DC.) Gillet, Hyménomycètes (Alençon): 439 (1876). — *Pholiota leochroma* (Cooke) Sacc., Syll. fung. (Abellini) 5: 742 (1887) [1]. — Агроцибе цилиндрический (Агроцибе теплолюбивый, Чешуйчатка цилиндрическая, Опенок тополевый, Опенок теплолюбивый, Полевка цилиндрическая). Относится к семейству Volbatiaceae порядка Agaricales [2]. Растёт на живых и отмерших листовых деревьях, чаще всего на ивах и тополях, встречается на берёзах, вязах, бузине и фруктовых деревьях. Плодоносит группами, «друзами». Широко распространён в субтропиках и на юге умеренной зоны, как на равнине, так и в горах.

Обладает хорошими вкусовыми качествами, пригоден для использования в свежеприготовленном виде, консервирования, сушки. Широко употребляется в пищу и культивируется во многих странах мира. В южноевропейских странах, особенно на юге Франции, считается одним из лучших грибов и составляет часть средиземноморской кулинарной культуры. В России в последнее время получены хорошие результаты при интенсивном способе выращивания на агропромышленных отходах (соломе, хлопковых коробочках, пр.), древесной щепе, опилках.

На крымских рынках традиционно продают два культивируемых вида – *Agaricus bisporus* (J.E. Lange) Imbach (Шампиньон двуспоровый) и *Pleurotus ostreatus* (Jacq.) P. Kumm. (Вешенка обыкновенная, или устричная), *A. cylindracea* в Крыму не культивируется. Это вполне объяснимо, если учесть, что сведения о распространении Опенка тополевого в Украине долгое время были ограничены Определителем грибов Украины [3], где указан только один регион – Левобережная Лесостепь, в котором этот вид растёт «на живых тополях, зрідка на інших листяних деревах та на луках, групами, ...». В сравнительно недавно созданной электронной базе данных «Гриби України» [4] данные о нем отсутствуют. Для Крыма до недавнего времени *A. cylindracea* не

приводился [5], следовательно отсутствовали какие-либо данные об его биологии, экологии, распространении на полуострове. Таким образом, настоящая статья является первым сообщением на эту тему.

Первая идентифицированная находка *A. cylindracea* в Крыму датируется 25.11.2005: Никитский ботанический сад, Верхний парк. Позже в отдел природных экосистем и заповедного дела НБС-ННЦ были переданы для идентификации гербарные образцы, собранные в 2007 г. в окр. с. Ароматное Белогорского р-на (А.М. Капралов, В. Хидченко). Эти данные позволили включить Опенок тополевый в список крымских грибов [6,7]. В дальнейшем была проделана большая работа по эколого-биологическому изучению Опёнка тополёвого (А.М. Капралов, Р.Р. Кучеров), которая легла в основу настоящей статьи. К настоящему времени в Крыму достоверно известны следующие места произрастания *A. cylindracea*: Белогорский р-н, окр. сел Ароматное, Зыбины и Пролом (по долинам рек Бурульча, Биюк-Карасу и Кучук-Карасу), на пнях, корнях, стволах старых, усыхающих тополей; Ялтинский р-н, Никитский ботанический сад – Национальный научный центр, Арборетум, на стволе лиственного дерева.

Постоянные стационарные наблюдения проводились с апреля по ноябрь 2010 г., периодические – в 2007-2009 гг. Район наблюдений расположен северо-восточнее с. Ароматное Белогорского р-на и представляет собой пойменную часть речной долины с участками петрофитной степной растительности, зарослями кустарников и участками прируслового леса. Село находится в Крымском лесостепном предгорье, в долине реки Бурульча, среднем её течении, между Главной и Внутренней грядой Крымских гор на высоте 300 м над у.м. Средняя температура июля +22...+24°C, января –0,8...–1°C, количество осадков 550-560 мм в год, в отдельные годы от 300 до 1000 мм.

Для наблюдений за динамикой плодоношения было выбрано 12 находящихся на разных стадиях разложения пней и один ствол усохшего дерева тополя черного (*Populus nigra* L.) (далее – точки наблюдений): точки №№7,12,13 – пни, находящиеся на последней стадии разложения и практически не имеющие надземной части, №№1,2,3,5,9,10,11 – сильно разложившиеся пни с выгнившей сердцевиной, №4 – пень, находящийся на начальной стадии разложения, №6 и №8 – полностью усохшее и усыхающее дерево, соответственно. Все точки наблюдений компактно расположены в припойменной части р. Бурульча северо-восточнее с. Ароматное, в разновозрастных (более 100 лет) насаждениях тополя вдоль старого русла реки. На всех точках наблюдений ранее фиксировались плодовые тела Опёнка тополёвого.

При оценке интенсивности плодоношения использовались следующие категории: обильное (две и более групп на точке наблюдения), умеренное (группа или не менее одного – двух десятков одиночных плодовых тел), единичное (одно или несколько одиночных плодовых тел).

Для опыта по экстенсивному культивированию часть одного из «продуктивных» пней была выкопана, перенесена на приусадебный участок и заглублена в грунт с надземной частью 20 см и подземной – 40 см.

Для определения влияния погодных условий на сроки и интенсивность образования плодовых тел использовались данные метеорологического поста п.г.т. Крымская Роза, расположенного в 3-х км западнее с. Ароматное: среднесуточная и максимальная температура воздуха, минимальная температура на поверхности почвы, относительная влажность воздуха, количество выпавших осадков, дни с туманами и обильными росами.

Ввиду того, что Опенок тополевый в Крыму малоизвестен, считаем целесообразным привести описание плодовых тел, дополнив его полученными в ходе исследования данными об изменчивости макропризнаков.

**Шляпка.** Размеры, форма и окраска варьируют в зависимости от возраста и, частично, от условий произрастания. Обычно 2–10 см в диаметре, при влажной и тёплой погоде до 20 см. Форма от выпукло-колокольчатой с умеренно подвёрнутым краем до выпукло- или плоско-распростёртой, у старых экземпляров до вогнуто-распростёртой. Поверхность шелковистая, голая, у взрослых экземпляров, особенно в сухую погоду, в центре с характерной для этого вида сеточкой трещинок. Окраска в молодом возрасте более темная, тёмно- или светло-коричневая, рыжеватая- или желтовато-коричневая, чаще однотонная, иногда более светлая к краю, по мере роста выцветает до светло-серой, желтовато- или кремово-белой. Чётких закономерностей вариативности окраски не установлено. Прослеживается определенная зависимость окраски от субстрата. На пнях,

находящихся на последних стадиях разложения, образуются, как правило, плодовые тела со шляпками светлых тонов. Грибы, образующиеся на «свежих» пнях, корнях и приствольной части усыхающих деревьев, чаще всего окрашены в коричневые тона. Для весенних и летних месяцев характерна более светлая окраска, чем осенью, что, вероятно, связано с температурой воздуха. **Гименофор** пластинчатый, у молодых плодовых тел закрыт белым пленчатым покрывалом. Пластинки приросшие зубцом или слегка опускаются на ножку, широкие, частые, беловатые, кремовые, коричневатые, позже табачно-коричневые. **Ножка** 5–10 (15) × 0,7–1,5 (2) см, цилиндрическая, плотная, белая, кремовая, с коричневатым оттенком, с высоко расположенным стойким белым кольцом, твердая, волокнистая, голая или слегка чешуйчатая. Размеры, форма и окраска также варьируют от условий произрастания и возраста. В плотных группах плодовых тел ножка достаточно тонкая (0,5–1 см) и длинная, иногда изогнутая или искривленная, часто сплюснутая у основания. У грибов, растущих одиночно или небольшой группой, ножка более толстая (до 2-х и более сантиметров), иногда короткая, но чаще длинная (до 15–20 см). Светлая окраска ножки чаще встречается у грибов со светлой шляпкой, если шляпка темная, то ножка, особенно толстая, зачастую имеет жёлтые или коричневые оттенки. **Мякоть** белая, тонкая, в основании ножки желтовато-коричневая, с приятным запахом и вкусом. **Споры** 9-11 × 5-7 мкм, эллипсоидные, желтоватые, гладкие. Споровый порошок табачно-коричневый.

Таблица 1

Результаты учета случаев образования плодовых тел  
*Agrocybe cylindracea* (DC.) Maire

№ точ ки	Месяцы, декады																					сум ма
	апрель			май			июнь			июль			август			сентябрь			октябрь			
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	
1	4	1		6			4				1											16
2	4			3	1		3	2	2			1					3			2		21
3	3			2			4	2	2		1	1				5	1		2			23
4	5		1	2	2		2	1	2	4	2	1				3	2	1	2	2	5	37
5	4			2			4			2						3			3	1		19
6	4	2		1	2	3	6	3	3	2	1	6	5			5	2		8	1		54
7	1			1			1	1	1	2			1	1		1						10
8					1		8			3			2			4			2			20
9	3	2	1	1	2	1	2	3	2		1	1				1	1	1	4	2	2	30
10	6			1	2		4	3		5	1	1				6	1		1			31
11		1		1			1	3		6						3	1	2	3	3	2	26
12	3	1	1	1	1	1	3	2	1	3		1				3	1		4	1	1	29
13	5			2		1	4	2	2	3						6	2		5		2	34
сум ма	42	7	3	23	11	7	46	22	15	31	6	12	8	1	0	42	11	4	37	10	12	350
	52			41			83			49			9			57			59			

Наблюдения за динамикой плодоношения показали, что его начало приходится в основном на вторую декаду апреля, а конец наступает при устойчивых отрицательных среднесуточных температурах воздуха. В 2010 г. период, в течение которого наблюдалось образование плодовых тел, составил более 235 календарных дней. В течение этого периода было зафиксировано 7 «волн» плодоношения: по одной в апреле, мае, июне, сентябре и октябре и две в июле.

Максимальное количество случаев образования базидиом зафиксировано в июне (83, из них с оценкой «обильно» – 15), минимальное количество – в августе (9, из них с оценкой «обильно» – 0, «умеренно» – 1). Наибольшая интенсивность плодоношения отмечена для стволов и пней на 3-5 год после полной гибели дерева (табл. 1).

Образование базидиом наблюдалось в достаточно широком температурном диапазоне: от заморозков на почве (–2°C) до максимальной температуры воздуха +36°C (рис. 1). Оптимальными среднесуточными температурами можно считать +10 – +20 градусов. Грибы хорошо переносят кратковременное понижение температуры воздуха до 0°C и ниже, продолжая рост после ее повышения. При среднесуточной температуре

воздуха +22°C и выше и относительной влажности 25-30% рост грибов замедляется. При таких условиях образование базидиом происходит благодаря способности древесины тополя накапливать влагу. В августе, самом сухом и жарком месяце 2010 года, образование плодовых тел зафиксировано на точках №№6,7,8 (табл. 1).

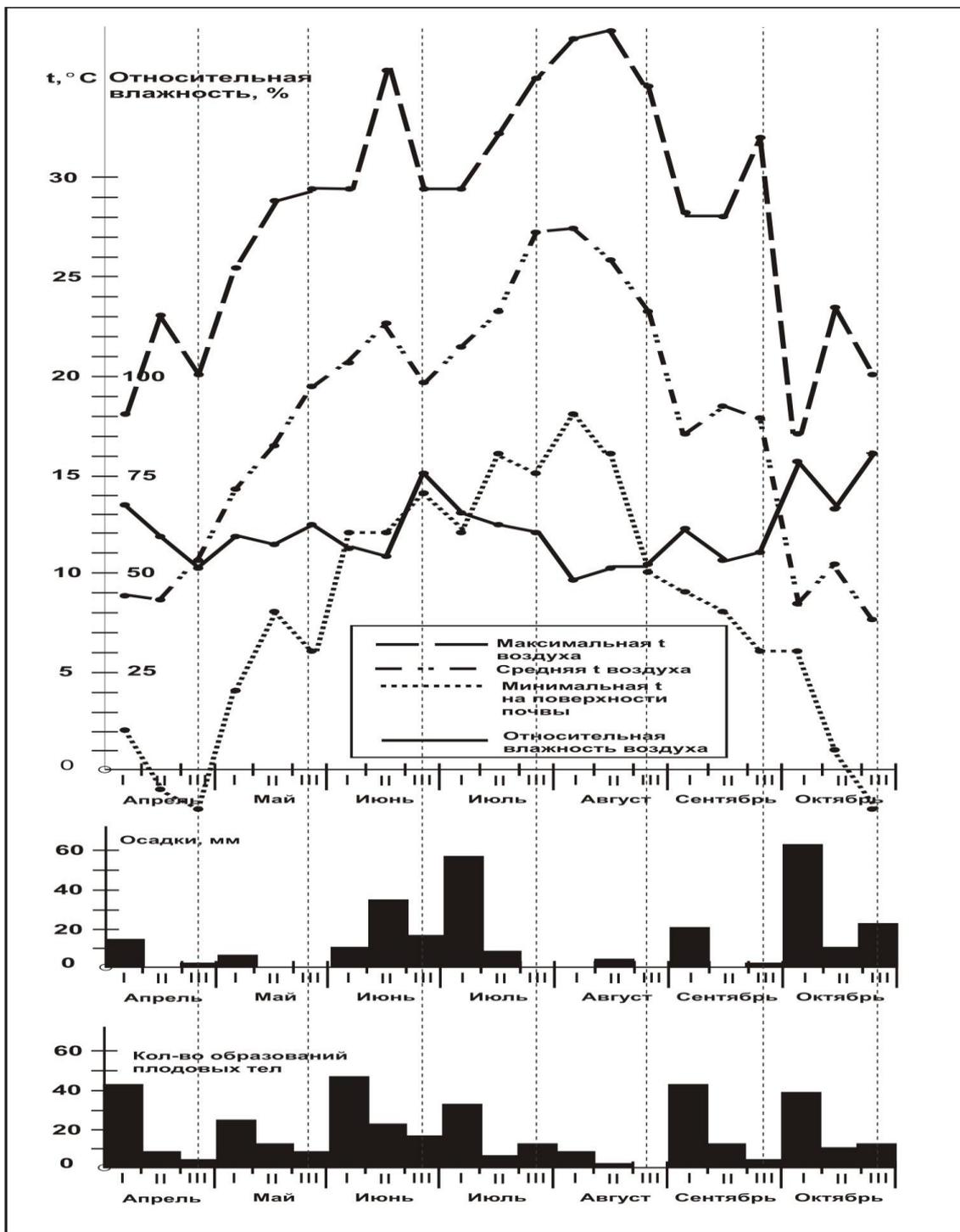


Рис. 1. Влияние погодных условий на сроки и интенсивность образования плодовых тел

Осадки являются основным фактором, инициирующим процесс образования плодовых тел (рис. 1). Первые грибы появляются через сутки – трое в зависимости от температуры воздуха и увлажненности субстрата. Первыми чаще всего появляются грибы на

практически разложившихся или сильно разложившихся пнях с рыхлой хорошо впитывающей влагу древесиной. Для массового «плодоношения» необходим дождливый период в 3-4 и более дней. Такой же эффект дают кратковременные или незначительные осадки в сочетании с 3-4 днями с туманами и высокой относительной влажностью воздуха или обильными росами. Иногда обильные росы и туманы сами по себе могут инициировать рост грибов. При значительном понижении среднесуточных температур и относительной влажности воздуха даже длительный дождливый период может не привести к образованию плодовых тел или оно может наступить через определенный период, с повышением температуры воздуха.

Важным обстоятельством, определяющим перспективность *A. cylindracea* для культивирования, является возможность без смены субстрата выращивать (получать) несколько урожаев в год в течение нескольких лет. В естественных условиях от усыхания тополя до полного разрушения пня проходит не менее 10 лет. На протяжении этого периода ежегодно происходит образование плодовых тел. Наши наблюдения позволяют заключить, что при благоприятных погодных условиях в течение сезона возможно 5-6 и более «волн плодоношения». Пять «волн плодоношения» зафиксировано и в условиях экстенсивного культивирования на приусадебном участке.

Оптимальным для сбора грибов является время перед разрывом частного покрывала или не позднее суток после его разрыва. Опенок тополевый можно транспортировать в ящиках слоем до 10 см без потери качества и даже в пластиковых пакетах в течение непродолжительного времени. При температуре 10-12°C (условия бытового холодильника) хранится до 5 суток без потери товарного вида и вкусовых качеств. Наиболее привлекательный товарный вид имеют молодые темноокрашенные плодовые тела.

Таким образом, обилие плодоношения, возможность получения до 5-6 урожаев за сезон, способность образовывать плодовые тела в засушливый период за счет накапливаемой субстратом влаги, хорошие показатели при транспортировке и хранении и наличие природного «банка» инокулюма позволяют рассматривать Опенок тополевый как перспективный для культивирования в Крыму вид.

### Литература

1. Kirk P.M. Index Fungorum. (CABI Bioscience Databases). – Kew: Index Fungorum Partnership, 2012. – Режим доступа к веб-сайту: <http://www.indexfungorum.org>
2. Ainsworth and Bisby's dictionary of the fungi / [Kirk P.M., Cannon P.F., David J.C. et. al.] – 10 edition – Wallingford: CAB International, 2008. – 771 p.
3. Зерова М.Я. Визначник грибів України : (Болетальні, стробіломіцетальні, трихоломатальні, ентоломатальні, русулальні, агарикальні, гастероміцети) / М.Я. Зерова, П.Є. Сосін, Г.Л. Боженко – К. : Наук. думка, 1979. – Т. V., кн. 2. – 566 с.
4. Гриби України / [Т.В. Андріанова, В.П. Гайова, В.П. Гелюта та ін.] – 2006. – Режим доступа к веб-сайту: <http://www.cybertruffle.org.uk/ukrafung/ukr>
5. Гриби природних зон Криму / [І.О. Дудка, В.П. Гелюта, Ю.Я. Тихоненко та ін.] ; під загальною редакцією І.О.Дудки. – Київ : Фітосоціоцентр, 2004. – 452 с.
6. Саркіна І.С. Грибы знакомые и незнакомые. Справочник-определитель грибов Крыма / Саркіна І.С. – Симферополь : Бизнес-Информ, 2009. – 416 с.
7. Саркіна І.С. Грибы знакомые и незнакомые. Справочник-определитель грибов Крыма / Саркіна І.С. – 2-е издание: уточненное и дополненное. – Симферополь : Бизнес-Информ, 2013. – 440 с.

**Анотація.** І.С. Саркіна, О.М. Капралов, Р.Р. Кучеров. **Досвід еколого-біологічного вивчення перспективних для культивування макроміцетів Криму: *Agrocybe cylindracea* (DC.) Maire.** У статті повідомляється про результати еколого-біологічного вивчення *Agrocybe cylindracea* (DC.) Maire в Кримському лісостеповому передгір'ї і досліді його екстенсивного культивування. Отримані дані про поширення, динаміку і рясність плодоношення, залежність цих показників від гідротермічних умов і стану субстрату, можливості транспортування і зберігання. Зроблено висновок про перспективність *A. cylindracea* для культивування.

**Ключові слова:** макроміцети, Крим, еколого-біологічне вивчення, плодоношення, культивування.

**Abstract.** I. S. Sarkina, A. M. Kapralov, P. R. Kucherov. **Experience of ecology-biology studies of perspective macromycetes of Crimea for cultivation: *Agrocybe cylindracea* (DC.) Maire.** In article the

results of ecology-biology study of *Agrocybe cylindracea* (DC.) Maire in the Crimean forest-steppe foothill and experiment on its extensive cultivation has been informed. The data about distribution, dynamics and abundance of fruiting, dependence of these parameters from hydrothermal conditions and condition of the substrate, transportation possibility and storage have been obtained. The conclusion about the perspectives of *A. cylindracea* for cultivation has been done.

**Keywords:** *macromycetes, Crimea, ecology-biology studies, fruiting, cultivation.*

Поступила в редакцию 26.02.2013