

УДК 575.5+582.284+582.288

© П. А. Сычѳв, Н. П. Ткаченко

**ИЗУЧЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ НЕКОТОРЫХ СЪЕДОБНЫХ  
БАЗИДИОМИЦЕТОВ И ИНТРОДУКЦИЯ ИХ В КУЛЬТУРУ**

*Донецкий национальный университет; 83050, г. Донецк, ул. Щорса, 46  
e-mail: tkachenco@telenet.dn.ua*

**Сычѳв П. А., Ткаченко Н. П. Изучение биоразнообразия некоторых съедобных базидиомицетов и интродукция их в культуру.** – Изучено таксономическое, экологическое и штаммовое разнообразие некоторых съедобных грибов – интродуцентов в культуру из родов *Agaricus*, *Pleurotus*, *Stropharia*, *Flammulina*, *Macrolepiota*, *Fistulina*. Шампиньон двуспоровый в коллекции ДонНУ представлен штаммами коричневой, кремовой и белой рас. Гумусовый сапротроф гриб зонтик краснеющий интродуцирован в культуру впервые. Оптимальная температура роста 40 изученных грибов из коллекции ДонНУ на агаровых средах составляет 22-28°C, а плодоношения на субстратах 15-22°C. В промышленное грибоводство интродуцированы штаммы вешенки коллекции ДонНУ: Дон-103, Дон 112, Дон-112+, Дон БП-74е, БП-8, Дон 21.3.

*Ключевые слова:* таксономия, экология, штаммы, биоразнообразие, интродукция, промышленная культура.

**Введение**

Проблемы биологического разнообразия базидиомицетов освещаются в трудах Н. А. Бисько и И. А. Дудки [2], А. С. Бухало [3], Л. Ф. Горового [5], И. А. Дудки и С. П. Вассера [8], С. Ф. Негруцкого [13] и других авторов.

Будучи компонентами лесных биоценозов [15] и степных экосистем [4, 9, 14], они играют существенную роль в природе и жизни человека [1, 3, 4, 8, 16, 17].

Фундаментальная и прикладная деятельность по инвентаризации и интродукции высших базидиомицетов осуществляется во всех микологических центрах [1, 3, 12, 16].

Актуальной и одновременно дискуссионной является проблема численности видов грибов. До недавнего времени общепринятой была точка зрения о 100 тысячах видов микро- и макромицетов. С конца XX и начала XXI века грибы принято считать самой многочисленной группой организмов после насекомых [9, 14, 16]. По мнению ведущих микологов, крайне недостаточное внимание уделяется охране генофонда грибов [1, 6, 9, 16].

Представители разных таксонов поступают в коллекции в виде штаммов – генетически однородных культур с ценными хозяйственно-биологическими признаками. Коллекции штаммов содержатся в микологических центрах и лабораториях стран Европы, Юго-Восточной Азии, США. В Украине национальным достоянием признана коллекция высших шляпочных грибов Института ботаники им. Н. Г. Холодного НАН Украины [12]. В упомянутой коллекции содержатся штаммы шампиньона двуспорового (более 100), вешенки обыкновенной (более 100), сии-таке (около 50), зимнего гриба (более 12). Коллекция высших съедобных шляпочных грибов Института ботаники служит источником промышленных штаммов для грибоводческих предприятий Украины. По данным И. А. Дудки и С. П. Вассера [8], грибные богатства Украины представлены пятью сотнями видов микромицетов, хотя собирают из них не более 12 видов. К настоящему времени в промышленную культуру интродуцированы шампиньон двуспоровый, вешенка обыкновенная, кольцевик, зимний гриб, сии-таке и некоторые другие [4].

Ранее по координационным планам Института ботаники им. Н. Г. Холодного нами выполнены исследования продуктивности различных штаммов съедобных гумусовых сапрофитов и лигносилотрофов в условиях выработок угольных шахт и грибоводческих предприятий Донбасса [5-7, 14]. В связи с расширением объемов промышленного культивирования грибов в Донецкой, Луганской, Запорожской, Харьковской и Днепропетровской областях возникла необходимость в изучении биоразнообразия некоторых съедобных базидиомицетов и перспектив их интродукции в культуру. Настоящая работа является попыткой исследований биологии ряда видов съедобных грибов – объектов промышленного грибоводства.

### Объекты и методы исследования

Объектами изучения биоразнообразия некоторых съедобных базидиомицетов явились штаммы разных родов. Штаммы экологической группы гумусовых сапрофитов были представлены тремя расами: коричневой, кремовой и белой. Первоначально штаммы шампиньонов были сопоставлены по продуктивности в грибоводческом предприятии шахты им. Горького и шахты им. Засядько. С 1983 г. с созданием лаборатории мицелия при кафедре физиологии растений ДонНУ положено начало собственной коллекции [5, 14]. Объектами служили также представители экологической группы лигноксилотрофов, природных и коммерческих штаммов грибов рода вешенка.

Изучение биоразнообразия некоторых съедобных грибов основывалось на общепринятых методах экспериментальной микологии и лабораторных практикумов [4, 10, 11]. Модификации получения чистых культур гриба-зонтика краснеющего и печеночницы обыкновенной заключались в обработке гимеального слоя в 10% растворе перекиси водорода. Моноспоровые изоляты для гибридизации получали по общепринятым методам, описанным Н. А. Бисько и И. А. Дудкой [2-4, 7], А. В. Шныревой [17, 18].

Для характеристики роста мицелия на картофельно-глюкозном агаре (КГА) изучали ежесуточные приросты (мм/сутки) в термостатах типа ТС-80. Температуру плодоношения штаммов шампиньонов в культивационных сооружениях упомянутых предприятий на синтетических компостах изучали по показателям термометров и термодатчиков.

По результатам изучения биоразнообразия некоторых съедобных базидиальных грибов построены табл. 1-4.

### Результаты и их обсуждение

Данные о таксономическом и штаммовом разнообразии экологической группы гумусовых сапротрофов представлены в табл. 1.

Таблица 1

#### Таксономическое и штаммовое разнообразие гумусовых сапротрофов

№ п/п	Наименование штамма, шифр	Происхождение, урожайность (кг/м <sup>2</sup> ), интродукция	Субстраты и среды для роста и плодоношения	Оптимум t°C	
				рост	плодоношение
<b>Шампиньон двуспоровый – <i>Agaricus bisporus</i> Lge</b>					
1	273 штамм. Коричневая раса	Российской селекции. Коллекция совхоза Заречье Московской обл. Урожайность 16-22 кг/м <sup>2</sup> . Грибницы шахт. им. Горького, им. Засядько	компост синтетический, КГА	22-24	16-18
2	402 – репродукция штамма В-92. Французская селекция. Коричневая раса	Коллекция совхоза Заречье Московской обл. Урожайность 12-15 кг/м <sup>2</sup> . Грибницы Донецкого региона	компост синтетический, КГА	22-25	16-18
3	Вг. Штамм венгерской селекции. Коричневая раса	Коллекция совхоза Заречье Московской обл. Урожайность 15-20 кг/м <sup>2</sup> . Интродуцирован в грибницы г. Донецка	компост синтетический, КГА	22-25	18-20

№ п/п	Наименование штамма, шифр	Происхождение, урожайность (кг/м <sup>2</sup> ), интродукция	Субстраты и среды для роста и плодоношения	Оптimum t°C	
				рост	плодоношение
4	F 1970. Штамм отечественной селекции. Белая раса	Коллекция совхоза Заречье Московской обл. Урожайность 15-18 кг/м <sup>2</sup> . Интродуцирован в грибницы города Донецка	компост синтетический, КГА	24-26	16-18
5	A-15. Штамм американской селекции. Белая раса	Коллекция института НАН Украины г. Киев. Интродуцирован в грибницы Донецкой обл.	компост синтетический, КГА	25-27	18-20
<b>Гриб-зонтик краснеющий – <i>Macrolepota procera</i></b>					
6	TM 0505. Штамм из грунтовой теплицы-оранжереи г. Макеевки	Коллекция ДонНУ. Интродуцирован в лабораторную культуру.	отработанный компост торф, КГА	25-28	19-22

В табл. 1 дана краткая характеристика 6 штаммов из экологической группы гумусовых сапрофитов из родов *Agaricus* и *Macrolepota*. Интродуцентами в культуру явились штаммы 273 и 402 коричневой расы, Вг – кремовой, F 1970 и A-15 – белой расы. В шампиньонницах Донецка культивируют в основном штаммы белой, коричневой и кремовой рас. Впервые нами индуцирован в чистую культуру гриб-зонтик краснеющий. Плодовые тела в лабораторных условиях получали на отработанном шампиньонном компосте под покровом торфа. Установлены и оптимальные параметры температуры вегетативного роста и плодоношения, как это следует из табл. 1.

Кроме гриба-зонтика краснеющего, в теплицах и оранжереях предприятий Донецка обнаружено обильное плодоношение веселки обыкновенной, вольвариелы вольвовой, вольвариеллы шелковистой и плютея оленьего розовопластинчатого.

Таблица 2

**Таксономическое и штаммовое разнообразие съедобных личноксилотрофов**

№ п/п	Наименование, шифр	Происхождение	Среды для интродукции и субстраты для выращивания	Оптimum t°C	
				рост	плодоношение
1	Строфария морщинистая кольцевая – <i>Strofaria ruqusoanula</i>	из коллекции шляпочных грибов Института ботаники НАН Украины. г. Киев	КГА, СА; солома, лузга подсолнечника	26-28	15-20
2	Сии-таке <i>Lentinus edodes</i> Berk	из коллекции Института ботаники НАН Украины	КГА, СА; солома, дубовая щепка	27	18-20
3	Зимний гриб – <i>Flammulina velutipes</i> Дон. 11.2008	собиран с древесины ивы 11.11.2008 г.	КГА, СА; опилки, лузга	28	5-18

№ п/п	Наименование, шифр	Происхождение	Среды для интродукции и субстраты для выращивания	Оптимум t°C	
				рост	плодоношение
4	Трутовик лакированный – <i>Ganoderma lucidum</i> Дон. 7.2007	собран со стволов дубов в г. Донецке	КГА, СА; солома, лузга подсолнечника, опилки	24-26	18-20
5	Печёночница обыкновенная – <i>Fistulina hepatica</i>	собран в октябре 2008 г. с пня дуба	КГА, СА; солома, дубовые опилки	24-26	15-18
6	И-3 11-04. Вешенка обыкновенная. <i>P. ostreatus</i>	ива; г. Изюм, Харьковская обл. Кутикула бежевого цвета	КГА, СА; солома, лузга подсолнечника	26	16-18

В табл. 2 приведено таксономическое и штаммовое разнообразие некоторых съедобных лигноксилотрофов. Строфария морщинисто-кольцевая (кольцевик) с ярко-красной окраской кутикулы шляпки представляет собой штамм «садовый великан». Он перспективен для лабораторного практикума по микологии и для приусадебного грибоводства.

Сии-таке, зимний гриб и трутовик лакированный не только съедобные, но и целебные макромицеты. В Донецке и Украине в целом они стали объектами медицинской микологии и микотехнологии. Печеночница обыкновенная – съедобный гриб невысоких вкусовых достоинств.

Нами впервые апробирована методика получения плодовых тел на увлажненных стерилизованных опилках и соломе злаковых растений.

Температурный оптимум роста мицелия на агаризованной картофельно-глюкозной среде для надземных сапрофитов составляет 24-28°C. Плодоношение штаммов этой группы происходит при температуре 15-20°C.

Таблица 3

**Разнообразие природных штаммов вешенки обыкновенной – интродуцентов в промышленную культуру**

№ п/п	Наименование штамма, шифр	Происхождение, признаки шляпки	Среды для чистой культуры, субстраты	Оптимум t°C	
				рост	плодоношение
1	Э-101 гр 10-1981	тополь; Эстония, г. Тарту, октябрь 1981 г. Кутикула бежевой окраски	КГА, СА; обрезки веток яблонь, солома злаков	27	10-15
2	Дон-103 КВ 1016 1983	тополь; г. Донецк, обильное плодоношение. Кутикула светло-серая	КГА, СА; опилки лиственных, солома, отходы древесины и переработки с/х растений	28	10-12
3	Дон-112 КВ 1017 06.1982	тополь; г. Донецк, август 2002 г. Плодовые тела крупные, окраска светло-коричневая	КГА, СА; солома ячменя, лузга подсолнечника	26-28	10-22

№ п/п	Наименование штамма, шифр	Происхождение, признаки шляпки	Среды для чистой культуры, субстраты	Оптимум t°C	
				рост	плодоношение
4	T-11-04	тополь; г. Новоазовск, Донецкая обл., 11.2004	КГА, СА; солома, лузга подсолнечника, опилки	26-28	15-18
5	08-11-04	осина сухостойная; г. Изюм, Харьковская обл.	КГА, СА; солома злаков, лузга подсолнечника	27	15-18
7	БП-74е	ель; Беловежская пуца, июль 1994 г.	КГА, СА; древесина лиственных пород, солома злаков	26	15-20
8	ВК-2000	орех грецкий; г. Константиновка, Донецкая обл., Кутикула светло-коричневая	КГА, СА; солома	26	18-20
9	Кр. Л. Е. 2008	ель; Ямпольское лесничество, Краснолиманский р-н, Донецкая обл., сентябрь 2008 г. Плодовое тело светло-серое	КГА, СА; солома, лузга подсолнечника ?	26	11-15
10	T16 0907	пень тополя; г. Донецк, 2007 г. Шляпка темно-серая	КГА, СА; солома пшеницы и ячменя, лузга подсолнечника	26	12-18

Данные табл. 3 характеризуют разнообразие природных штаммов вешенки обыкновенной, имеющих в коллекции кафедры физиологии растений ДонНУ.

Естественный субстрат большинства штаммов сухостой или пни (Э-101, 10-1981, Дон-103, Дон 112, T-11-04, T 160 907). Штамм И-3 выделили из древесины ивы, ВК-2000 – ореха грецкого, БП-74е и КРЛ Е – древесины ели, О-8-11-04 – древесины осины. В табл. 3 показано лишь 10 природных штаммов. Эта коллекция ежегодно пополняется новыми устойчивыми к абиотическим и биотическим факторам штаммами. Значительную ценность в виде монокарриотов они представляют для селекции методом мон-мон и ди-мон скрещиваний.

Оптимальная температура роста мицелия на агаровых средах составляет 26-28°C. Плодоношение большинства природных штаммов вешенок изменяется в пределах 12-20°C.

В табл. 4 приведена краткая характеристика коммерческих штаммов грибов рода вешенка. При этом дано описание наименований и шифров штаммов, их происхождение, описаны питательные среды для чистых культур и плодоношения. Наряду со штаммами зарубежной селекции поименованы штаммы селекции ДонНУ: Дон 112+, Дон 21.3.06, БП-8 и Дон 21.6.

Следует подчеркнуть, что при характеристике коммерческих штаммов нашей селекции отдельные авторы (А. В. Шнырева [17, 18] и Л. А. Золотарева [11]) допускают противоречивые суждения. В Институте ботаники [12] штамм Дон 112 (1017 KB) числится бесшоковым.

**Разнообразие коммерческих штаммов грибов рода вешенка – интродуцентов  
в промышленную культуру**

№ п/п	Наименование штамма, шифр	Происхождение, признаки шляпки	Питательная среда для чистой культуры, субстраты	Оптимум t°C	
				рост	плодоношение
1	НК-35. Штамм венгерской селекции	из коллекции шляпочных грибов Института ботаники НАН Украины	КГА, СА; солома злаков	26-28	18-22
2	КЧ – китайский черный	из коллекции Института ботаники НАН Украины	КГА, СА; солома, дубовая щепка	26-28	18-20
3	<i>P. florida varostreatus</i>	собран с древесины ивы 11.11.2008 г.	КГА, СА; опилки, лузга	28	5-18
4	Sommer – зомер летний	собран со стволов дуба в г. Донецке	КГА, СА; солома, лузга подсолнечника, опилки	24-26	18-20
5	Дон 112 + гибрид	собран в октябре 2008 г. с пня дуба	КГА, СА; солома, дубовые опилки	27	15-18
6	Дон 21.3.06	селекции ДонНУ: АК 35 + мон. Плодовые тела светло-коричневой окраски	КГА, СА; солома злаков, лузга, смеси соломы и лузги 1:1	24-26	15-20
7	<i>P. djamor</i> – вешенка розовая	коллекции ИБК, лаборатории микологии ООО «УкрМицелий»	КГА, СА; солома, лузга, смеси	24-26	16-18
8	<i>P. eryngii</i> – вешенка степная «королевская»	коллекция ИБК, собственные сборы под корнями перекасти-поле	КГА, СА; солома, лузга, смеси, опилки	27	15-18
9	<i>P. citrino-pileatus</i> – вешенка лимонно-пластинчатая	коллекция ИБК, лаборатория ДонНУ. Шляпка желто-лимонная	КГА, СА; солома, лузга. смеси 1:1	26	15-21
10	<i>P. pulmonarius</i> – вешенка легочная	коллекция ИБК, собственные сборы. Плодовые тела бежево-серые	КГА, СА; солома, лузга. смеси 1:1	26	16-20
11	БП-8 – гибрид между БП-74е (мон) <i>P. florida</i> мон	коллекция ДонНУ, МГУ; плодовые тела высоких товарных и вкусовых качеств	КГА, СА; солома пшеницы и ячменя, лузга подсолнечника	26-28	15-20
12	Дон 216. Гибрид между Дон 112 (мон) и НК-35 мон	коллекция лаборатории ДонНУ	КГА, СА; солома, лузга подсолнечника	26-28	15-18

### Выводы

1. Изучено таксономическое, экологическое и штаммовое разнообразие некоторых съедобных грибов – интродуцентов в чистую и промышленную культуру из родов *Agaricus*, *Pleurotus*, *Stropharia*, *Flammulina*, *Macrolepiota*, *Fistulina*.
2. Шампиньон двуспоровый в коллекции ДонНУ представлен штаммами коричневой, кремовой и белой рас. Гумусовый сапротроф гриб-зонтик краснеющий впервые интродуцирован в культуру.
3. Оптимальная температура роста 40 изученных съедобных грибов из рабочей коллекции ДонНУ на агаровых средах составляет 22-28°C, а плодоношения на субстратах – 15-22°C.

### Благодарности

Выражаем признательность зав. отделом микологии Института ботаники им. Н. Г. Холодного, проф., чл-корр. НАН Украины И. А. Дудке и д.б.н. этого же отдела Н. А. Бисько за разработку и руководство выполнения координационной программы «Вешенка»;

д.б.н. А. С. Бухало за помощь в депонировании 3-х коммерческих штаммов вешенки обыкновенной нашей селекции;

зав. кафедрой низших растений биологического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова д.б.н., проф. Ю. Т. Дьякову и д.б.н. А. В. Шныревой за включение в свою коллекцию наших гибридов Дон. 112 и БП-8 в качестве коммерческих.

### Список литературы

1. Белова Н. В. Коллекция культур высших базидиомицетов Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН / Н. В. Белова, О. А. Сивохуб // Микология и фитопатология. – 1992. – Т. 26, вып. 2. – С. 167–172.
2. Бисько А. А. Биология и культивирование грибов рода вешенка / А. А. Бисько, И. А. Дудка. – К.: Наук. думка, 1987. – 147 с.
3. Бухало А. С. Высшие съедобные грибы в чистой культуре / А. С. Бухало. – К.: Наук. думка, 1988. – 144 с.
4. Высшие базидиомицеты в поверхностной в глубинной культуре / А. А. Бисько, А. С. Бухало, С. П. Вассерт, И. А. Дудка и др. / Под общей ред. И. А. Дудки. – К.: Наук. думка, 1983. – 312 с.
5. Горовой Л. Ф. Морфогенез пластинчатых грибов / Л. Ф. Горовой. – К.: Наук. думка, 1990. – 166 с.
6. Грибы и грибоводство / Сост. П. А. Сычев, Н. П. Ткаченко. – Донецк: Сталкер, 2003. – 512 с.
7. Деклараційний патент України № 16638. Штам Дон.213.06 соматичних структур їстівного базидіомицету *Pleurotus ostreatus* (Jacq: Fr.) Kummer – продуцент плодових тіл харчового призначення та основа одержання посівного міцелію / Н. П. Ткаченко, П. А. Сичов, О. А. Тимофеев, І. І. Бандура. Опубл. 15.08.2008, бюл. № 8.
8. Дудка И. А. Грибы. Путеводитель по выставке / И. А. Дудка. С. П. Вассер. – К.: Наук. думка, 1988. – 129 с.
9. Дьяков Ю. Т. Введение в генетику грибов. Уч. пособ. для студ. высш. уч. зав. / Ю. Т. Дьяков, А. В. Шнырева, А. Ю. Сергеев. – М.: ИЦ «Академия», 2005. – 304 с.
10. Методы экспериментальной микологии. Справочник / И. А. Дудка, С. П. Вассер, И. А. Элланская и др. – К.: Наук. думка, 1982. – 350 с.
11. Методичні вказівки по проведенню лабораторно-практичних занять промислового грибівництва по спеціальності «Агрономія» / Авт.-сост. Л. П. Золотарьова. – Херсон: Колос, 2002. – 50 с.

12. Мітропольська Н. Ю. Колекція культур вищих базидіальних грибів Інституту ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України / Н. Ю. Мітропольська, А. С. Бухало / Укр. ботан. журн. – 2004. – Т. 57, № 1. – С. 125–130.
13. Негруцкий С. Ф. Физиология и биохимия низших растений / С. Ф. Негруцкий. – К.: Высш. шк., 1990. – 190 с.
14. Сычёв П. А. Экофизиология высших грибов / П. А. Сычёв. – Донецк: Кассиопея, 2000. – 275 с.
15. Цилюрник А. В. Грибы лесных биоценозов (Атлас) / А. В. Цилюрник, С. В. Шевченко. – К.: Наук. думка, 1988. – 129 с.
16. Хауксворт. Общее количество грибов, их значение для человека / Хауксворт // Микология и фитопатология. – 2002. – Т. 36, вып. 36. – С. 54–60.
17. Шнырева А. В. О критериях отбора дикорастущих штаммов вешенки для культивирования / А. В. Шнырева // Микология и фитопатология. – 2002. – Т. 36, вып. 4. – С. 54–61.
18. Шнырева А. В. Чувствительность к холодовому шоку как фактор дивергенции между близкородственными видами рода *Pleurotus* / А. В. Шнырева // Микология и фитопатология. – 2005. – Т. 42, вып. 6. – С. 556–562.

**Сичов П. А., Ткаченко Н. П. Вивчення біорізноманіття деяких їстівних базидіоміцетів та інтродукція їх у культуру.** – Вивчено таксономічне, екологічне і штамове різноманіття деяких їстівних грибів – інтродуцентів у культуру з родів *Agaricus*, *Pleurotus*, *Stropharia*, *Flammulina*, *Macrolepiota*, *Fistulina*. Печериця двоспорова в колекції ДонНУ представлена штамми коричневої, кремової і білої рас. Гумусовий сапротроф гриб-парасолька червоніюча інтродуковано в культуру вперше. Оптимальна температура росту 40 вивчених грибів з колекції ДонНУ на агарових середовищах склала 22-28°C, а плодоношення на субстраті – 15-22°C. У промислове грибівництво інтродуковані штами гливи колекції ДонНУ: Дон-103, Дон 112, Дон-112+, Дон БП-74е, БП-8, Дон 21.3.

*Ключові слова:* таксономія, екологія, біорізноманіття, штамми, інтродукція, промислова культура.

**Sychev P. A., Tkachenko N. P. Study of biodiversity fungi and introduction of culture mushrooms.** – Study taxonomic, ecological and specimen diversity of edible fungi and introduction clean and industrial culture from genera *Agaricus*, *Pleurotus*, *Stropharia*, *Flammulina*, *Macrolepiota*, *Fistulina* have been studied. Troo-spored field mushroom of DonNu collection hes been given by samples of broun, cream-coloured and nehite racer. Red hummus saprotroph mushroom-umbrella has been introduced into culture foy the first time. Optimum growlle temparature of 40 edible mushrooms of DonNu collection on nutrient agar medium form 22-28°C and fruitage on substrates takes place at 15-22°C. On idustrial culture introduction DonNU collection: Дон-103, Дон 112, Дон-112+, Дон БП-74е, БП-8, Дон 21.3.

*Key words:* taxonomic, ecological, strain, introduction, specimen diversity, industrial culture.