

УДК 635.8 (ДВ)

Анненков Б.Г., д.с.-х.н., чл.-корр. РАСХН; Азарова В.А.,  
ГНУ – ДВ ордена ТКЗ НИИСХ РАСХН, г. Хабаровск  
КОЛЛЕКЦИЯ ШТАММОВ ВЕШЕНКИ ОБЫКНОВЕННОЙ, ИХ ОЦЕНКА  
И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В ГРИБОВОДСТВЕ

*В отделе биотехнологий и защиты растений ГНУ–ДВ ордена Трудового Красного Знамени НИИСХ Россельхозакадемии (г. Хабаровск) собрана генетическая коллекция лучших штаммов вешенки обыкновенной, которые используются для производства партий элитного зернового посадочного мицелия и внедрения в интенсивное грибоводство Приамурья. Проведена их детальная оценка и показана сравнительная продуктивность при выращивании грибов по евротехнологии.*

**Annenkov B.G., Doc.,Agr.Sci., corresponding member of Russian Academy of Agrarian Sciences;  
Azarova V.A., GNU–DV of an award of Labour Red Banner Agrarian Research Institute  
of Russian Academy of Agrarian Sciences Khabarovsk  
COLLECTION OF OYSTER MUSHROOM STRAINS, THEIR EVALUATION AND USE  
IN MUSHROOM PRODUCTION**

*In department of biogeotechnology and protection of plants of GNU–DV of an award of Labour Red Banner Agrarian Research Institute of Russian Academy of Agrarian Sciences (Khabarovsk) the genetic collection of the best strains of oyster mushroom which are used for production of lots of an elite grain planting mycelium and introduction in intensive mushroom cultivation in Pryamurye was gathered. Their detailed evaluation was carried out and comparative productivity was shown at cultivation of mushrooms on eurotechnology.*

Вешенку обыкновенную (*Pleurotus ostreatus*), в полной мере можно считать наиболее ценным древесным съедобно-целебным грибом. Она является, наряду с шампиньоном и шиитаке, важным объектом мирового грибоводства, широко культивируется в более чем 70 странах мира, всё активнее привлекая внимание грибоводов Дальневосточного федерального округа России [1-3]. Она самая экономически выгодная, скороплодная, урожайная, лёжкая и транспортабельная (рис.1). Не содержит ядовитых и антипитательных веществ, поэтому не требует при приготовлении предварительного вымачивания или вываривания.

Можно спрогнозировать, что приамурское грибоводство в ближайшее десятилетие будет развиваться в первую очередь за счет массового интенсивного культивирования вешенки обыкновенной [3,4], а также близкой ей вешенки флоридской (*Pleurotus florida*), которую ряд микологов считают разновидностью первой.

В настоящее время для интенсивного культивирования грибов-ксилотрофов из рода Вешенок в мире используются две различающиеся технологии. Первая азиатская, абсолютно стерильная (мелкобрикетированная) – в России практически не используется, а

вот вторая – полустерильная (а фактически нестерильная) евротехнология индустриального производства грибов на относительно крупных перфорированных полиэтиленовых мешках, наполненных увлажнённым (до 70-72 %) жёстко - пастеризованным или бациллярно-ферментированным («живым») соломыстым субстратом, хорошо освоена российскими грибоводами.

Совершенно очевидно, что отечественное производство вешенки будет и далее базироваться на устоявшейся европейской технологии, которая характеризуется малыми затратами ручного труда и потенциальными резервами по её дальнейшей модернизации и механизации [5].

Эффективный путь развития дальневосточного грибоводства предполагает хорошее современное научное обеспечение. Поэтому в столице ДФО (г. Хабаровск) на базе отдела биотехнологий и защиты растений ДальНИИСХ ДВНМЦ РАСХН автором в инициативном порядке на рубеже веков начато формирование научного центра по селекции, спороводству и агротехнике вешенок [3]. В последние годы наши инновационные исследования были поддержаны заданиями (грантами) Правительства Хабаровского края

№ 15-261 от 30. 12. 2005 г., № 15-353 от 02. 02. 2007 г. и № 15- 383 от 10. 01. 2008 года.

В научной работе мы используем общеизвестные методы грибоводства, микологии, биотехнологии, лабораторно-вегетационного опыта и вариационной статистики. Коллекция видов и штаммов вешенок депонируется при низких положительных температурах в холодильниках в пробирках с ватно-марлиевыми пробками на стерильной агаризованной картофельно-глюкозной среде (КГА) с добавлением в состав 10 % опилочной пудры (для сохранения ферментативной активности грибов), которую автоклавируем 35-40 минут при избыточном давлении в 0,8 атмосфер. Пересев коллекции и возрождение маточных культур на зерне проводим один раз в год. В качестве питательной основы для производства стерильного посадочного мицелия используем несортированное зерно овса (с примесью пустых колосков и семян сорного куриного проса), автоклавированное (3 часа при 1,5 атм.) в литровых стеклобанках, покрытых двумя слоями алюминиевой фольги (рис.2) [6].

Для подготовки качественных и избирательных солоmistых субстратов нами выбран и используется наиболее простой и скорый способ – заливка (в крупных баках с крышками) кипятком с добавлением мизерных количеств фунгицида фундазола (0,01 %) и замедленным суточным остыванием (ферментацией) до 25-30 °С.

Для точных опытов наиболее подходят полиэтиленовые матовые пакеты-майки на 4±1 кг влажного (70-72 %), инокулированного (от 4 до 8 %) тщательно перемешанного и взвешенного на весах субстрата, с завязанными сверху ручками. Перфорацию субстратных мешков проводим на 2-3 день после инокуляции, всегда делая бритвой на упаковке 16 прорезей длиной по 6-7 см. Повторность вариантов в опытах – от четырёх до семикратной.

Важный показатель при интенсивном культивировании вешенки – продуктивность (П %) или плодоотдача сырого уплотнённого субстрата рассчитывается как отношение массы зрелых грибов, получаемых с мешка (или сосуда) в первых «волнах», к изначальной массе фасовки, выраженное в процентах. Этот показатель (для отдельных «волн» или суммарный) приводится в наших таблицах.

Первоосновой научного обеспечения дальневосточного грибоводства, с целью его успешного развития, интенсификации и повышения конкурентоспособности в россий-

ско-китайском приграничье, конечно, является интродукция, сохранение, оценка, отбор и использование в производстве хороших адаптированных и урожайных штаммов вешенок и организация их спороводства, т.е. стабильное обеспечение местных грибоводов качественным посадочным материалом. Среди многообразия форм, изолятов и штаммов ряда важных культурных грибов, собранных и просмотренных нами в последнее десятилетие, встречались особенно удачные штаммы, которые обладали достаточной скороспелостью и высокой урожайностью, относительной неприхотливостью к климатическим параметрам, высокой скоростью обрастания питательных субстратов и конкурентоспособностью к «сорным» плесеням, а также превосходным внешним видом, консистенцией и вкусовыми качествами. Именно эти штаммы (европейской, отечественной, американской, китайской, корейской и местной селекции) сохраняются в настоящее время в генетической грибной коллекции ДальНИИСХ. Наибольшим собранием ценных штаммов (8 номеров) представлена вешенка обыкновенная: НК-35, А-77, В-1, Пиньгу, «Флорида», «Гибридный белый» (обыкн. × флор.), «Америка» и «Корея». К сожалению, в хабаровской коллекции отсутствует новый европейский штамм К-12, получивший высокую оценку на страницах отечественного журнала «Школа грибоводства». В настоящий момент мы предпринимаем усилия по поиску и приобретению чистой культуры, посадочного мицелия или свежего плодового тела искомого штамма.

Для создания и обогащения существующей коллекции штаммов вешенки обыкновенной используются любые возможности. Так гарантированная чистая пробирочная культура распространённого надёжного мирового штамма НК-35 приобретена на Украине (г. Донецк) и привезена в Хабаровск. Культура штамма А-77 куплена в Москве. Штаммы Пиньгу и межвидовой (обыкн. × флор.) «Гибридный белый» переинтродуцированы нами в Хабаровск из ПримНИИСХ ДВНМЦ РАСХН (г. Уссурийск). Штамм «Флорида» взят у учёных ИВЭП ДВО РАН (г. Хабаровск), которым он достался от китайских грибоводов. В-1 получен во время служебной командировки в КНР от ректора Циляньского агроуниверситета (г. Чань-Чунь), иностранного члена Россельхозакадемии, проф. Ву Ли. Сорт «Америка», как лучший американский, доставил нам в Хабаровск знакомый профессор-миколог из США. Изолят «Корея» был выделен в ДальНИИСХ из свежих плодовых тел, привезённых с меж-

дународной научной выставки «Био Экспо Корея 2002» (Республика Ю. Корея), участником которой был автор этой статьи.

Ранее [5], разрабатывая научно-технологические основы интенсивного культивирования вешенок в условиях Приамурья, мы вели изучение штаммов вешенок на жёсткопастеризованной соломе (автоклавирование, длительное пропаривание или проваривание), тогда наблюдался высокий процент брака субстратных мешков от развития в них очагов конкурентов-микромикробов («сорных» плесеней) и не удавалось установить истинный потенциал сортов, поскольку продуктивность главной первой «волны», зачастую, была ниже 15 % (в том числе у хорошо известных штаммов – типа НК-35), а расход дорогого зернового посадочного мицелия был излишне высоким (8-12 %).

В последние годы мы установили, что для гарантированной культуры вешенки обыкновенной наиболее подходят «живые» термобациллярные (ферментированные) соломистые субстраты – качественные, избирательные и питательные. Это позволяет сократить расход инокулюма до 4-6 % и проводить закладку субстрата в мешки практически вне «чистой» зоны. Поэтому, для определения сортовых урожайных возможностей нашей коллекции, мы зимой (2007-2008 г.) и ранней весной (2008 г.) провели серию закладок разных штаммов вешенки обыкновенной на ферментированной соломе, результаты которых (табл.1) говорят о возможности ведения высокоэффективного грибного производства в местных условиях, на основе большинства коллекционных сортов (штаммов). Показанные в сводной таблице 1 сорта закладывались и заращивались в разные дни и грибообороты (то есть в неодинаковых условиях). Это отражалось на картине плодоотдачи и уровне достигнутой ими продуктивности, что не позволяло сделать сравнительный анализ, поскольку урожайность грибов зависит от целого ряда факторов (субстрата, сезона, параметров выращивания, посадочного материала и т.д.).

Поэтому, для итогового (конкурсного) сравнительного испытания, мы одновременно изготовили (рис.2) партии зернового посадочного мицелия всех сортов вешенки обыкновенной, смешали и разложили по одинаковым бакам (50 л) соломо – опилочный субстрат, залили одинаковым количеством кипятка, отмеряя на весах мицелий и взятый из разных баков хорошо слитый (отжатый) субстрат, заложили в один день (ко-

нец апреля) в одинаковых мешках («Новая аптека») очень точный опыт (табл.2), культивируя его в едином помещении. Для опыта (рис.3) выбрали сезон, благоприятный для успешного развития любых типов коллекционных сортов («зимних», «летних» и универсальных). Названия «Америка», «Флорида», «Гибридный белый» и «Корея» – условные, присвоены отдельным коллекционным сортам вешенки обыкновенной в ДальНИИСХ.

Результаты этих (табл. 2) исследований подтвердили наше мнение о конкретных наименованиях сортимента, сформировавшееся в предварительных многочисленных наблюдениях. Лучшим сортом для интенсивного выращивания вешенки обыкновенной по евротехнологии, без сомнения, является НК-35. Это один из самых удачных и распространённых в Европе и в России, высокоурожайный селекционный (гибридный) штамм, хорошо адаптированный под евротехнологию, различные субстраты и условия грибных производств. Сорт универсальный, то есть отличается достаточно скорой плодоотдачей и высокой урожайностью во все сезоны (грибообороты) года, в условиях закрытых фунгоагроценозов. Даёт среднего или меньше среднего размера (4,0-9,8 г) грибы. Характеризуется высокой продуктивностью в первой главной «волне» евротехнологии, в которой реализуется большая часть его потенциала урожайности.

Однако биологические свойства вешенки обыкновенной таковы, что сорта, не сумевшие дать высокий урожай грибов в первой «волне», могут показать достаточно хорошую продуктивность во второй «волне». Наряду с НК-35 широко используется отечественными (в том числе дальневосточными) грибоводами штамм А-77. Они генетически близкородственны [7], морфологически похожи (серая шляпка), но имеются и отличия. Сорт А-77 считается «зимним» (НК-35 – универсальный), формирует, как правило, более крупные плодовые тела, более адаптирован к опилочным субстратам и к возделыванию экстенсивным методом (на чурках). Однако оба сорта отличаются, особенно при неотрегулированности климатических параметров культивирования, достаточно жёсткой длинной ножкой (особенно во второй «волне» и при «сухой» технологии). Этот недостаток характерен также для «Гибридного» универсального штамма, который образует белые плодовые тела, зимой плотные, а летом – с рыхлой и хрупкой шляпкой (как у вешенки лёгочной). Удлиненной, но более толстой, ножкой отличается также урожай-

ный «зимний» штамм «Америка», дающий плотные крупные серые грибы, высоких товарных качеств и хорошей сохранности при транспортировке и продаже (рис.1).

Сорт «Флорида» отнесён нами к «зимним», поскольку в холодные сезоны года массовое образование многочисленных зачатков грибов у него наступает практически одновременно с другими коллекционными сортами вешенки обыкновенной. Даёт красивые уплощённые некрупные (лёгкие) грибы, высоких товарных достоинств. В тёплые сезоны года период от инокуляции до первой уборки существенно удлиняется. Последнее свойственно также исключительно «зимнему» Пиньгу со светло-коричневой (бежевой) окраской зрелых шляпок, что предполагает добавление до пастеризации в субстрат, для выращивания таких сортов 5-10 % кейкинга (ранее отработанного субстрата). Так, в конкурсном испытании, пока ожидали вторую «волну» у «зимних» сортов «Флорида» и Пиньгу, универсальные штаммы НК-35 и «Гибридный» сформировали третью «волну», небольшую (менее 5%) по продуктивности. Пиньгу при наступлении раннелетних, высоких температур (более 24 °С) вообще остановил плодоношение (табл.2).

Лучший для евротехнологии европейский штамм НК-35, малопригоден для получения товарных грибов по стерильной китайской технологии. Для этой интенсивной технологии азиаты специально вели селекцию и создали специализированные сорта, к которым относятся «зимние» штаммы: В-1, Пиньгу и «Корея».

В-1 – урожайный китайский штамм, формирует (по евротехнологии) многочисленные грибные тела с тёмной серой шляпкой, (в отличие от НК-35) с более толстой и рыхлой ножкой, незначительно уступает по конкурентоспособности и продуктивности, имеет практически аналогичную скороспелость, но относительно крупные шляпки на опилочных субстратах. Он более вынослив к повышенным концентрациям CO<sub>2</sub>, поэтому при азиатской технологии формирует из отверстий мешочков или сосудов плодовые тела приличных товарных качеств.

В целом характерной особенностью сортов азиатской селекции является ножка: толстая, рыхлая, полупустая (В-1) или нежная, очень мягкая (Пиньгу), толстая, короткая и мясистая («Корея»).

В принципе все современные штаммы вешенки обыкновенной из коллекции ДальНИИСХ не требуют для начала плодообразования холодового шока. Практически все штаммы отличаются интенсивным ростом на автоклавированном зерне овса, используемого в ДальНИИСХ для производства стерильного посадочного мицелия, заращая питательную основу после поверхностной инокуляции на всю глубину (15 см) литровых стеклососудов за месяц. Единственное исключение, это штамм «Корея», у которого этот процесс составляет больше месяца, но в скорости обрастания фрагментированных солоmistых избирательных субстратов он практически не уступает остальным штаммами.

Все штаммы из коллекции ДальНИИСХ весьма урожайные, позволяют в первой главной «волне» легко достичь уровня плодоотдачи в 20 % и более, а в сумме двух «волн» иметь показатели продуктивности более 30 % (табл. 2), что делает производство вешенки обыкновенной по евротехнологии в местных условиях с конца лета до начала следующего лета довольно рентабельным бизнесом.

Наиболее быстрое плотное заращивание рыхлых (не фрагментированных) солоmistых субстратов дают штаммы «Гибридный» и «Америка», что позволяет рекомендовать их для специализированного производства микокорма – биологически активной кормовой добавки для закупаемого в Австралии и Новой Зеландии породистого КРС.

Обнаружен приятный аромат у мицелиальной культуры штамм «Флорида», поэтому он наиболее подходит для получения фунгоферментированных пищевых продуктов из автоклавированных соевых бобов, заращиваемых стерильной грибницей вешенок.

Самым скороспелым оказался (табл. 2) изолят «Корея», дающий крупные грибы с мясистой шляпкой и толстой короткой рыхлой ножкой, но при «влажной» технологии выращивания поражается бактериозами, поэтому для получения товарной продукции необходимо исключить дополнительное опрыскивание растущих грибных тел и уменьшить влажность воздуха в культивационном помещении до 80 %. Адаптирован для выращивания в весенне-осенних плёночных теплицах. Цвет шляпки от тёмно-серого до светло-бежевого и зависит от температуры и интенсивности освещения.

Таблица 1 – Продуктивность ряда сортов вешенки обыкновенной, культивируемых зимой на мешках (по 4 кг) с различными субстратами, приготовленными заливкой кипятком (с фундазолом 0,01 %) и суточным остыванием (2007-2008 гг.)

Штаммы	Номер «волны» плодonoшения	Период от инокуляции до первой уборки и между уборками, дн.	Урожай грибов с мешка, г		Плодоотдача, в %	Кол-во сростков на мешке, шт.	Кол-во грибов на мешке, шт.	Средняя масса одного гриба, г
			Лимиты	Среднее				
<b>I. Пшеничная солома + солома овса (4:1)</b>								
1.«Флорида»	1	22-24	966-1030	999	25,0	7,0	183	5,5
	2	15-16	249-340	295	7,4	5,0	70	4,2
	Σ			1294	32,4			
2. «Гибридный белый»	1	20-26	860-1145	998	25,0	5,5	149	6,7
	2	15-18	305-550	389	9,7	4,0	105	3,7
	Σ			1387	34,7			
3.НК-35	1	22-28	701-1070	882	22,0	5,8	210	4,2
	2	13-18	130-360	240	6,0	3,0	81	3,0
	Σ			1122	28,0			
<b>II. Солома овса + опилки (4:1)</b>								
1.НК-35	1	22-26	642-949	827	20,7	5,3	145	5,7
	2	14-18	189-224	207	5,2	3,2	38	5,4
	Σ			1034	25,9			
2.А-77	1	20-22	690-886	782	19,6	3,5	68	11,5
	2	14-18	201-312	268	6,7	3,2	29	9,2
	Σ			1050	26,3			
3. «Флорида»	1	22-24	695-795	771	19,3	7,5	251	3,1
	2	13-16	189-280	229	5,7	4,6	57	4,0
	Σ			1000	25,0			
4.«Корея»	1	18-20	712-835	777	19,4	7,0	112	6,9
	2	13-16	202-265	233	5,8	2,7	20	11,6
	Σ			1010	25,2			

**Примечание.** Доза инокулома в зимний период составляла 8 %, но закладка сортов этой сводной таблицы проводилась в разные дни.

Таблица 2 – Продуктивность коллекционных штаммов вешенки обыкновенной в конкурсном сортоиспытании на мешках (по 3 кг) с солово-опилочным (4:1) субстратом, подготовленным кипятком с фундазолом (0,01 %) и суточным остыванием (ДальНИИСХ, конец весны 2008 г.)

Штаммы	Номер «волны» плодonoшения	Период от инокуляции до первой уборки и между уборками, дн.	Урожай грибов с мешка, г (M±m)	Плодоотдача, в %	Кол-во сростков на мешке, шт.	Кол-во грибов на мешке, шт.	Средняя масса одного гриба, г
1.НК-35	1	24-26	808±12	26,9	4,0	82	9,8
	2	9-10	292±8	9,7	8,2	66	4,4
	Σ		1100	36,6			
2.А-77	1	27-28	688±30	22,9	3,5	57	12,0
	2	10-11	329±11	11,0	6,0	89	3,7
	Σ		1017	33,9			
3.«Гибридный (белый)»	1	28-29	621±16	20,7	3,8	38	16,3
	2	9-10	394±31	13,1	4,5	57	6,9
	Σ		1015	33,8			
4.«Флорида»	1	30-32	680±20	22,7	6,0	89	7,6
	2	24-28	291±11	9,7	7,0	67	4,3
	Σ		971	32,4			
5.«Америка»	1	32-33	734±8	24,5	4,8	49	15,0
	2	10-11	198±6	6,6	3,0	18	11,0
	Σ		932	31,1			
6.В-1 (Кит.)	1	27-28	769±11	25,6	6,0	86	8,9
	2	19-22	274±12	9,1	4,8	59	4,6
	Σ		1043	34,7			
7.Пиньгу (Кит.)	1	31-32	602±7	20,6	7,0	116	5,2
	2	—	—	—	—	—	—
	Σ		—	—			
8. «Корея»	1	20-22	631±5	21,0	4,5	52	12,1
	2	12-13	367±13	12,2	7,0	36	10,2
	Σ		998	33,2			

**Примечание.** Норма зернового посадочного мицелия во всех вариантах равнялась 6 %.



Рис. 1. Ксилосапротроф вешенка обыкновенная – штамм «Америка» (с крупным и крепким товарным грибом)



Рис. 2. Производство в стерильном боксе ДальНИИСХ элитного зернового посадочного мицелия культурных вешенок.



Рис. 3. Конкурсное сортоиспытание у вешенки обыкновенной: штаммы А-77, «Гибридный белый» и В-1 (слева направо)

К настоящему времени сортимент вешенки обыкновенной в коллекции ДальНИИСХ нами хорошо изучен, рекомендован и внедрён в условиях Приамурья. Так, первая крупная партия коммерческого мицелия (3 тонны) вешенки обыкновенной на основе штамма «Америка» была изготовлена нами ещё на стыке веков для фирмы ООО «ТОР», которая впервые сумела наладить в Хабаровске [8] масштабное производство грибов в закрытых помещениях площадью 1000 кв.м в больших полиэтиленовых мешках с пшеничной соломой.

В настоящее время индивидуальные предприниматели Андрей Родин, Виталий Ядыкин и др. в Хабаровске, после ранее выращиваемых штаммов «Флорида» и А-77, перевели свои грибные производства на штамм НК-35, а Роман Саморуков, который ежегодно поставляет на рынки г. Благовещенска свыше 60 тонн свежих вешенок, успешно использует китайский В-1.

Таким образом, хабаровский сортовой генофонд вешенки обыкновенной (и также целого ряда других ценных грибов-ксилотрофов) собранный и сохраняемый в отделе биотехнологий и защиты растений ДальНИИСХ, является базисом НИР по грибоводству, важным источником научного обеспечения становления новой отрасли АПК и рождения всенародного движения любителей-грибоводов в ДФО.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Чайка А.К., Анненков Б.Г., Азарова В.А. Научное обеспечение развития грибоводства в Дальневосточном Федеральном округе // Инновационное развитие как приоритет экономической политики в регионах Востока России (Мат. Второго дальнев. межд. эконом. форума, Хабаровск, 18-19 сент. 2007., Том 7). – Хабаровск: Правит. Хаб. края, ТОГУ, 2007. – С. 214-222.
2. Анненков Б.Г., Азарова В.А., Целых Е.Д. Проблемы и перспективы массового грибоводства в Дальневосточном Федеральном округе // Российско-китайское приграничье в интеграционных процессах в СВА: проблемы и перспективы (Мат. межд. конф., Благовещенск, 27-29 сент. 2007 г.). – Благовещенск: ИГиП ДВО РАН, 2007. – С. 55-61.
3. Анненков Б.Г., Азарова В.А. Хабаровский центр научного обеспечения дальневосточного грибоводства // Школа грибоводства, 2008, № 1. – С. 46-53.
4. Толмачёва И.А., Анненков Б.Г. Конкурентные преимущества вешенки – перспективного продовольственного товара для России // Национальные и глобальные проблемы российской экономики: теория, реальность, перспективы (Межвуз. сб. науч. статей препод. и аспирантов). – Хабаровск: РИЦ ХГАЭП, 2007. – С. 116-120.
5. Анненков Б.Г., Азарова В.А. Научные основы грибоводства и интенсивного культивирования вешенок в Приамурье // Научные основы повышения эффективности с.-х. производства на Дальнем Востоке России (Мат. IV Казьминских чтений, 29.11.2005). – Хабаровск: ДальНИИСХ ДВНМЦ РАСХН, 2006. – С. 130-140.
6. Анненков Б.Г. Научно-методические первоосновы развития грибоводства в Приамурье // Пути повышения ресурсного потенциала с.-х. производства Дальнего Востока (К 100-летию аграрной науки на Дальнем Востоке). Науч. тр. / ПримНИИСХ ДВНМЦ РАСХН. – Владивосток: Дальнаука, 2007. – С. 246-257.
7. Шнырёва А.В. Молекулярное генотипирование коммерческих штаммов культивируемых съедобных грибов // Школа грибоводства, 2006, № 4. – С. 48-51.
8. Беляев С.П. Гриб вешенка в Хабаровске // Дачное движение в Хабаровске (зарождение, становление, проблемы). – Хабаровск: Кн. изд-во, 2000. – С. 295 – 299.