

УДК 635.8

Анненков Б.Г., д-р с.-х. наук, член-корр. РАН;

Азарова В.А., канд.биол.наук; Ищенко Е.А.,

ФГБНУ Дальневосточный НИИ сельского хозяйства

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНТЕНСИВНОГО ВЫРАЩИВАНИЯ ГЕРИЦИЯ ЕЖОВИКОВОГО

*В Дальневосточном НИИ сельского хозяйства разработан простой и эффективный способ интенсивного стерильного культивирования в стеклобанках целебно-пищевого ксилотрофного гриба гериция ежевикового (*Hericium erinaceum*).*

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: гериций ежевиковый, грибоводство, интенсивный способ, мицелий, стеклобанки, субстрат, плодовое тело

UDC 635.8

Annenkov B.G., Dr Agr. Sci., Corresponding Member of the RAAS;

Azarova V.A., Cand. Biol. Sci.; Ishchenko E.A.,

FSSI Far East Research Institute of Agriculture

METHODICAL BASES OF INTENSIVE GROWING OF HERICIUM ERINACEUM

*Far East Research Institute of Agriculture has developed simple and effective method of intensive sterile cultivation (growth) of medicinal and nutritional xylotrophic mushrooms (fungus) *Hericium erinaceum* in glass pots.*

KEY WORDS: HERICIUM ERINACEUM, FUNGUS GROWING, INTENSIVE METHOD, MYCELIUM, GLASS POTS, SUBSTRATUM, CARPOSOME

Гериций ежевиковый (*Hericium erinaceum*), или гребенчатый, - афиллофоровый целебно-съедобный ксилотрофный гриб, абориген Амуро-Уссурийской тайги, встречающийся в Европе, Азии, Америке [1,2]. Относится к категории редких и требует охраны. Занесен в Красную книгу Российской Федерации [3]. Согласно лесному кодексу РФ (от 4 декабря 2006г.; статья 11, пункт 3) собирать *Hericium erinaceum* в лесу запрещено.

В настоящее время в мире наблюдается всевозрастающий бум производства и потребления культурных экологически безопасных грибов (вешенки, шиитаке, шампиньоны и др.). Лидерами в области грибоводства издавна считаются страны Восточной Азии, где гериций любят за «крабовый» аромат, высокое содержание калия в сухом веществе, уникальные целебные и онкостатические свойства. Однако в сводках производства культурных грибов в Японии, Китае, Южной Корее гериций практически не встречается [4]. Это

показатель того, что до последнего времени в мире не был создан надежный способ интенсивного культивирования этого ценного гриба, а перспективы его использования как целебного сырья в фунгофармацевтике и фунготерапии зачастую связывали с жидкофазной культурой мицелия *in vitro*.

Нами в отделе биотехнологий ДВНИИСХ была поставлена задача создать интенсивный способ гарантированного плодоношения целебно-деликатесного гриба гериция ежевикового при экономных затратах времени, сил и средств.

Методика. Для НИР использовали изолят гриба *Hericium erinaceum* предварительно выделенный из свежего плодового эллипсоида, снятого с живого дуба монгольского, растущего на высоком берегу реки Обор в Хабаровском районе (рис. 1 и 2).

Качественный стерильный посевной мицелий гериция собственного производства [5] выращивали в автоклавируемых

поллитровых стеклoбанках, заполненных распаренным зерном овса с добавлением лиственных опилок и покрытых двумя слоями пищевой алюминиевой фольги. При поверхностной инокуляции зарастание зерно-опилочной питательной основы грибницей (на глубину 10 см) происходило на 20 день (т.е. на 1/3 медленнее, чем у вешенок).

Закладку опытов в стеклoбанках (1-3 литра) и учет урожая грибов проводили на площадочных электронных весах (точность учета 1 грамм).

Масса сырого питательного субстрата при достаточно плотной набивке в расчете на 1 литр стеклoбанки составляла 600 г (возможно также достижение величины в 650 г.).

Повторность вариантов в опытах от 10-ти до 20-кратной.

Стерилизацию для получения питательных субстратов с нулевым титром микрофлоры в банках проводили путем автоклавирования (2,5 часа при избыточном давлении до 1,5 атм.) или 13-ти часовым выдерживанием в термостате (термокомнате) при 95 °С. Заращивание и плодоношение проходило при комнатной температуре – 20 ± 2 °С.

Продуктивность (П, %) или плодоотдачу сырого (влажность – 75 %) уплотненного субстрата рассчитывали как отношение массы технически зрелых грибов, получаемых с сосуда (или мешочка) в отдельных волнах или суммарно, к изначальной массе фасовки, выраженное в процентах, то есть:

$$П, \% = \frac{M_{\text{плодовых тел}}}{M_{\text{влажного субстрата в банке}}} \times 100 \%$$

Результаты исследований. Известен способ выращивания любимого китайцами гриба тремеллы, который приемлем и для выращивания гериция [6]. Способ основан на изготовлении из термостойкой колбасной оболочки диаметром 10 см и более субстратных «батонov» длиной 50-60 см (рис.3), заполненных сырым питательным субстратом, с тщательной завязкой концов (в один из которых вставляется плотная ватная пробка) и тщательной стерилизацией в автоклаве или термокамере. После стерилизации и остывания, в стерильном боксе один бок батона протирают спиртовой салфеткой и стерильным скальпелем делают 2-3 продольных разреза (по 8-10 см), один край которых оттягивают стерильным пинцетом и аккуратно засыпают дозу стерильного посевного мицелия гериция. После этого всю линию разрезов на батоне заклеивают широким скотчем, через 18-20 дней скотч убирают, а батоньы раскладывают на стеллажах в один слой отверстиями кверху, и из этих отверстий происходит плодоношение гриба. Способ был апробирован нами в ДВ НИИСХ. Недостатком его является излишняя кропотливость изготовления батоньов, неудобства проведения инокуляции и излишнее количество последующих манипуляций.

Известны и другие способы стерильного культивирования съедобных грибов-ксилотрофов: в сосудах, банках, термостойких мешочках. Способ, описанный в заявке Японии № 49-6939 (1974 г.), предусматривает заполнение банок любой конфигурации питательным субстратом, пригодным для выращивания грибов.



Рис.1. Эллипсоид дикорастущего гериция, снятый с живого дуба монгольского в Хабаровском районе



Рис.2. Плодообразование гериция в чистой пробирочной культуре на пит. среде КГА



Рис.3. Китайская стерильная технология культивирования тремеллы, пригодная и для выращивания гериция, но трудозатратная



Рис. 4. Способ от ДВНИИСХ делает культуру гериция практически такой же эффективной, как и у вешенок



Рис. 5. Лучший вариант баночной технологии – литровые стеклобанки



Рис. 6. Собранные плодовые тела гериция, выросшие на стеклобанках

Горлышко сосуда затягивают термостойкой воздухопроницаемой пленкой, которую в целях герметизации и удержания дополнительно обтягивают обручем или резинкой. Затем осуществляют процесс стерилизации и посева мицелия. Заращивание осуществляют в течение заданного времени. После этого покрытие снимают и продолжают процесс выращивания. В период между плодоношениями банки остаются открытыми, как и в технологии выращивания тремеллы. Наряду с исключительной кропотливостью и дополнительными затратами ручного труда большим недостатком всех так называемых восточноазиатских стерильных способов и приемов интенсивного выращивания любых грибов-ксилотрофов является то, что после расчетного открытия отверстий для плодоношения на культивационных сосудах или мешочках начинаются нерациональные потери от испарения субстратной влаги, резко возрастает доступность плодоносящей поверхности субстрата для инфекций и вредителей, гибель зачатков грибов от подсыхания (особенно в условиях полукустарных производств), что влечет невозможность достижения высоких значений продукционного потенциала.

Наиболее близким к заявляемому по технологии интенсивного возделывания гериция является наш способ интенсивного выращивания вешенок и производства субстратного посадочного мицелия для их экстенсивного культивирования [7]. Выращивание грибов осуществляют в литровых стеклянных банках (можно использовать банки емкостью 0,7-1,5 л), заполненных субстратом, которые закрывают двумя слоями обжаренной фольги, без обвязывания, и после стерилизации в автоклаве при давлении не менее 1,6-1,8 атм. в течение 3-х часов и после остывания поверхность субстрата инокулируют маточным мицелием, оставляя при этом расстояние до 1 см (0,5-1 см) между инокулируемой поверхностью субстрата и покрытием из фольги. Заращивание поверхности субстрата проводят в течение 32-38 дней при температуре 20-22 °С. После заращивания покрытие с банок не снимают, а ростки грибов, которые выходят

из-под покрытия наружу, аккуратно выдергивают движением руки книзу, придерживая покрытие. Главных «волн» плодоношения две, интервал между ними 8-16 дней. После второго плодоношения покрытие снимают, а нижнюю большую часть субстрата с частично сбереженным урожайным потенциалом сохраняют при низких температурах и используют в качестве инокулята древесных чурок. Субстрат полово-опилочный в соотношении 2:1. Основной компонент субстрата (около 70 %) – питательные целлюлозосодержащие сельскохозяйственные отходы: солома овса, мелкодробленные стержни початков кукурузы, соевая соломенная труха или лузга подсолнечника. Опилки лиственных пород составляют 30 % субстрата.

Однако данный способ интенсивного выращивания вешенки не может быть полностью приемлем для выращивания гериция ежевикового, требующего более щадящих условий выращивания при более длительном периоде (до 3-х месяцев), необходимых для достижения полной и максимальной плодоотдачи.

Задача наших НИР заключается в разработке нового способа интенсивного выращивания целебно-съедобного ксилотрофного гриба гериция ежевикового, обеспечивающего гарантированное получение экономически достаточного уровня продуктивности, упрощение и удешевление производства деликатесного гриба, ограничение доступности поверхности субстрата для инфекций и вредителей.

Технический результат достигается за счет упрощения процесса инокуляции, подбора более питательной и доступной основы субстрата, сохранения оптимальных условий плодообразования и плодоотдачи, позволяющих достигнуть большего (5-6) числа «волн» плодоношения гриба, сократить грибооборот до 2,5 месяцев и снизить издержки при производстве. Покрытие из фольги не снимают с банок в течение всего грибооборота. Опытами, проведенными нами в отделе биотехнологий ФГБНУ «ДВ НИИСХ», установлено, что размолотая и добавленная в соломистый субстрат (до 30 %) тыква является для гериция ежевикового доступным ис-

точником калия, что удовлетворяет биологической потребности гриба по калию [8]. Нами также обнаружено, что тыква в субстрате существенно снижает негативное влияние на грибницу гериция метаболитов вредных плесеней или хвойных опилок, ослабляя их фунгистазис. В отношении покрытия стеклянных банок – они остаются закрытыми фольгой в течение всего грибооборота. Высокая и стабильная влажность воздуха и повышенное содержание углекислого газа, создаваемые между поверхностно инокулированным субстратом и покрытием из фольги, способствуют хорошему образованию зачатков и росту примордиев у гериция ежевикового, который в природе растет на твердой и живой древесине дуба. В отделе биотехнологий ФГБНУ «ДВ НИИСХ» была изучена [8] скорость роста грибных гиф ряда известных ксилотрофов на питательной среде КГА (в чашках Петри) и на автоклавированном зерне овса с добавле-

нием опилок лиственных пород (в стеклянных банках). Невысокая скорость за-
растания и низкая сопротивляемость конкурирующим грибам-микромикетам делают возможным искусственное интенсивное культивирование гериция ежевикового только по абсолютно стерильной технологии.

Способ интенсивного выращивания гериция ежевикового от ДВНИИСХ осуществляют в следующей последовательности. Готовят питательный субстрат. Лучшим питательным субстратом, обеспечивающим наибольшую урожайность, является овсяная полость (смесь пустых колосков, солоmistых остатков, некоторого количества щуплых зерен и семян сорняков, в основном куриного проса) с добавлением опилок лиственных пород (2:1 или 1:1 - в зависимости от питательности половы (табл.1), которая в большой массе высвобождается при подработке (сортировке) семенного зерна.

Таблица 1

Выборочная оценка субстратов для интенсивного культивирования гериция ежевикового в литровых стеклянных банках (зима-весна 2013 г.)

Варианты Субстрата	Номер сбора грибов	Период от инокуляции до первого сбора и между сборами, дней	Урожай грибов с банки, г		Плодоот- дача, %
			пределы	среднее	
1. Полова овса	1	36-38	70-93	82,7	13,8
	2	8-12	36-44	39,7	6,6
	3	8-12	21-26	23,3	3,9
	4	8-16	10-14	11,7	1,9
	Σ			157,4	26,2
2. Полова овса + опилки лиственных пород (1:1)	1	36-42	34-57	42,2	7,0
	2	12-18	24-49	35,0	5,8
	3	14-18	19-32	30,6	5,1
	4	14-19	11-27	23,2	3,9
	Σ			131,0	21,8
3. Мелкодробленые кукурузные стержни	1	38-41	39-42	40,4	6,7
	2	12-14	29-36	33,3	5,6
	3	12-14	20-27	22,7	3,8
	4	8-16	18-21	19,7	3,3
	Σ			116,1	19,4

При отсутствии овсяной половы можно использовать любые дешевые целлюлозосодержащие сельскохозяйственные отходы (мелкодробленые стержни початков кукурузы, полость ячменя, соломенную труху пшеницы и сои, лузгу подсолнечника и т.д.). При этом необходимо учитывать, что на хвойных опилках гери-

ций ежевиковый вообще не растет, а чистое зерно уже является готовым пищевым продуктом. При отсутствии овсяной половы и недостаточной питательности другого сырья для субстрата, в качестве биологической добавки-активатора роста и развития добавляют обыкновенную зрелую тыкву, размолотую на электромясо-

рубке вместе с коркой и семенами в количестве 20 – 30 % от всего количества субстрата, что определенно опытами (табл. 4). В емкостях смешивают компоненты питательного субстрата, заливают водопроводной водой и настаивают двое суток. Начинаются процессы набухания, осолоджения и микробиологической ферментации, что повышает продуктивный потенциал субстрата. По истечении двух суток свободную (лишнюю) воду сливают и раскладывают сырую смесь в одно- или двухлитровые стеклянные банки (можно 0,8 или 1,5 л), уплотняют содержимое деревянной «толкушкой» таким образом, чтобы между уплотненной поверхностью субстрата и краями стеклянных банок оставалось около 1 см. Наиболее эффективной плодоотдачей отличаются литровые стеклянные банки (табл. 3, 4). Однако двухлитровые оптимально помещаются в стандартном вертикальном автоклаве (3 ряда по 7 банок), требуют меньшее число манипуляций и в 2 раза сокращают расход покровной фольги, позволяя получить более 5 сборов за грибооборот. Затем банки покрывают двумя слоями (квадраты 13,5х13,5 см) обычной

пищевой алюминиевой фольги (можно одним слоем новой фольги и двумя слоями использованной в предшествующих грибооборотах), которую слегка обжимают ладонью вокруг горлышка, не обвязывая, и ставят в разогреваемый вертикальный автоклав, застилая каждый слой покрытых банок бумажной и жестяной перфорированной прокладками. После наполнения автоклавов их закрывают, прогревая банки текущим паром, и автоклавируют при избыточном давлении 1,3 – 1,5 атм. в течение 2-х часов. Затем выключают, не выпуская пар, оставляя банки в закрытом автоклаве для медленного остывания (до следующего утра). На следующий день автоклавы открывают, аккуратно вынимают банки (и прокладки) и подают их в стерильный бокс, включают на 3-3,5 часа бактерицидные лампы для поверхностной стерилизации и остывания поверхности субстрата до температуры менее 30⁰С. Инокуляцию проводят холодным маточным стерильным зерно-опилочным мицелием, который заранее приготавливают в мелких (0,5-0,7 л) стеклянных банках и хранят до самого момента инокуляции в бытовых холодильниках [5].

Таблица 2

Положительное влияние добавления размолотой тыквы в полово-опилочный субстрат на урожайность гериция ежевикового в литровых стеклянных банках (весна 2013 г.)

Варианты субстрата (600 г)	Номер сбора грибов	Период от инокуляции до первого сбора и между последующими сборами, дней	Урожай грибов с банки, г		Плодоотдача, %
			пределы	среднее	
1. Полова ячменя + опилки листв. (1:1) контроль	1	39-42	41-45	42,0	7,0
	2	7-10	25-35	31,2	5,2
	3	7-8	15-25	19,9	3,3
	4	7-8	10-15	12,0	2,0
	Σ			105,1	17,5
2. Полова ячменя + опилки листв. + тыква(10%)	1	39-41	40-48	43,8	7,3
	2	7-11	28-42	33,0	5,5
	3	7-8	16-26	22,2	3,7
	4	7-8	10-15	13,2	2,2
	Σ			112,2	18,7
3. Полова ячменя + опилки листв. + тыква (30%)	1	37-38	46-57	52,8	8,8
	2	8-12	35-43	37,8	6,3
	3	7-8	18-30	23,4	3,9
	4	7-8	12-20	16,8	2,8
	Σ			130,8	21,8

Таблица 3

Эффективность плодоотдачи гериция ежевикового в различных по объему стеклянных банках с полово-опилочным субстратом (весна 2012 г.)

Объем банок	Масса уплотненного сырого субстрата, г	Номер сбора грибов	Период от инокуляции до первого сбора и между сборами, дней	Урожай плодовых эллипсоидов на банке, г		Плодоотдача, в %
				Пределы	среднее	
1 литр	600	1	38-40	52-71	59,3	9,9
		2	12-14	27-38	30,7	5,1
		3	12-14	19-36	26,6	4,4
		4	8-12	13-19	15,3	2,6
		Σ			131,9	22,0
2 литра	1200	1	42-46	76-90	83,5	7,0
		2	10-12	49-68	58,5	4,9
		3	10-12	47-50	48,3	4,0
		4	8-11	27-41	35,0	2,9
		Σ			225,3	18,8
3 литра	1800	1	48-54	96-103	99,5	5,5
		2	8-10	79-82	80,0	4,4
		3	8-11	69-72	70,2	3,9
		4	8-12	48-60	55,3	3,1
		Σ			305,0	16,9

Таблица 4

Результаты итоговой проверки способа интенсивного выращивания гериция ежевикового на одно- и двухлитровых стеклянных банках (зима 2013 – 2014 г.)

Объем банок	Номер сбора Грибов	Период от инокуляции до первого сбора грибов и между сборами, дней	Урожай плодовых тел с банки, г		Плодоотдача, в %
			лимиты	среднее	
1 литр	1	48-51	30-44	37,0	6,2
	2	11-12	25-31	26,5	4,4
	3	10-11	22-28	25,1	4,2
	4	8-9	19-25	22,5	3,8
	5	8-10	17-23	20,2	3,4
	6	11-13	7-15	12,0	2,0
	Σ			143,3	24,0
2 литра	1	52-54	49-60	51,6	4,3
	2	12-13	37-54	42,0	3,5
	3	10-11	30-47	37,2	3,1
	4	8-9	23-45	36,0	3,0
	5	8-10	21-42	34,8	2,9
	6	11-12	18-38	28,7	2,4
	7	13-15	12-30	22,8	1,9
	Σ			253,1	21,1

Примечание. Температуры культивирования невысокие - 15-17° С.

Набирая стерильной десертной ложкой разрыхленный (металлическим стерильным шпателем) инокулят, приподнимая фольгу (вблизи горячей спиртовки) и высыпая второй рукой из ложки на поверхность субстрата посадочный мицелий слоем 0,5 см, опускают фольгу и снова об-

жимают ее ладонью по окружности горлышка банки. Между инокулированной поверхностью субстрата и покрытием банки должно оставаться пространство 0,5-1 см. Инокулированные банки переносят (или перевозят) в чистую культивационную комнату, оборудованную пластиковыми (или проклеенными) окнами,

уплотненной дверью, этажерочными деревянными стеллажами и напольными коврами (противнями) для воды и поддержания влажности воздуха. Оптимальная влажность воздуха 60-70 %. Минимальная естественная освещенность (около 100 лк). Банки неплотно ставят на стеллажи и осуществляют заращивание при комнатной температуре (18-26° С) более месяца. В отличие от вешенки для получения товарной продукции не требуется масштабного проветривания культивационных помещений во время плодоношения, что позитивно сказывается на рентабельности производства ценного гриба, особенно в холодное зимнее время. Отсутствие необходимости проветривания культивационных помещений во время плодоношения объясняется тем, что высокая концентрация СО₂ в культивационных помещениях не оказывает негативного влияния на рост и форму плодовых тел гериция ежевикового, в отличие от вешенки обыкновенной, у которой резко падает продуктивность и ухудшается товарный вид грибов [9]. По истечении срока заращивания (зависит от сезона и температуры) начинается самопроизвольное плодоношение гериция из-под фольги (рис. 3 и 4). В течение двухмесячного грибооборота проводят не менее пяти сборов, аккуратно придерживая (придавливая) одной ладонью покрытие из фольги, выдергивают пальцами (двигая руку вниз) плодовые эллипсоиды гриба (рис. 5 и 6).

Заключение. Таким образом, предлагаемый способ интенсивного выращивания гериция ежевикового позволяет быстро достигать в закрытых помещениях плодоотдачи в 20 % и более, что несколько меньше по сравнению с возможным производственным потенциалом вешенки обыкновенной – базового объекта мирового и отечественного грибоводства [9-11]. Однако вешенку можно достаточно успешно интенсивно возделывать разными способами: стерильными, полустерильными и фактически нестерильными, а также «баночными», пакетными, в мешках и на брикетах. Биологическим запросам же экзотического гриба гериция

ежевикового наиболее полно отвечает предлагаемый способ. Введение в субстрат биодобавки-активатора роста и развития – тиквы и не снимаемое в течение всего грибооборота покрытие из фольги существенно снижают негативное влияние на грибницу гериция ежевикового метаболитов вредных плесеней, а благодаря тикве субстрат становится более питательным. Позитивно сказывается на рентабельности производства ценного гриба гериция ежевикового, особенно в холодное зимнее время, то, что, в отличие от вешенки, для получения товарной продукции не требуется масштабного проветривания культивационных помещений.

Все эти факторы позволяют считать новый способ интенсивного выращивания гериция ежевикового промышленно применимым. Он обеспечивает достижение заявленного технического результата – гарантированное получение товарных культурных грибов *Hericiumerinaceum* в приспособленных помещениях при экономных затратах времени, сил и средств.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Stamets, P. Growing Gourmet and Medicinal Mushrooms.-Hong Kong, 1993. - 552 p.
2. Заикина, Н.А. Основы биотехнологии высших грибов: учебное пособие / Н.А. Заикина [и др.]. – СПб.: «Проспект науки», 2007. – 336 с.
3. Грибы / Л.В. Гарибова [и др.] // Красная книга РФ (растения и грибы). – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. – С. 753–782.
4. Тищенко, А.Д. Грибоводство в Южной Корее // Школа грибоводства. – 2010. – №5. – С. 45–48.
5. Анненков Б. Г. Методические основы производства в ДальНИИСХ качественного посевного мицелия съедобных грибов-ксилотрофов / Б. Г. Анненков, В. А. Азарова // Лесные биологически активные ресурсы (берёзовый сок, живица, эфирные масла, пищевые, технические и лекарственные растения): матер. третьей междунар. конф. (Хабаровск, 25–27 сент. 2007 г.). – Хабаровск: ДальНИИЛХ, 2007. – С. 234-240.
6. Тищенко, А.Д. Грибоводство в Китае // Школа грибоводства. – 2006: – №1. – С. 29–35; №2. – С. 29–36; №3. – С. 25–31.
7. Анненков, Б.Г., Азарова, В.А. Способ интенсивного выращивания вешенок и производство субстратного посадочного мицелия для их интенсивного культивирования: Патент РФ № 2378821, 2008 г. (заявка ДВНИИСХ).
8. Анненков, Б.Г. Введение в культуру на Амуре экзотического целебно-пищевого гриба *Hericiumerinaceum* // Проблемы устойчивого

управления лесами Сибири и Дальнего Востока: Матер. Всеросс. конф. с междунар. участием, посвящ. 75-летию ДальНИИЛХ (Хабаровск, 1–3 окт. 2014 г.). – Хабаровск, 2014. – С. 106–110.

9. Анненков, Б.Г. Оптимизация и использование в ДФО России европейской полустерильной технологии культивирования вешенки обыкновенной / Б.Г. Анненков, В.А. Азарова // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – №6. – С.40–43.

10. Анненков, Б.Г. Инновационные битехнологии интенсивного функционирования грибных ферм, создаваемых в Приамурье для выращивания пищевых вешенок / Б.Г. Анненков, В.А. Азарова //

Приоритетные направления исследований по научному обеспечению АПК в Дальневосточном регионе: матер. науч. конф., посвящ. 75-летию ГНУ-ДВНИИСХ (Хабаровск, 15–16 июля 2010 г.). – Хабаровск: Кн. изд-во, 2011. – С.204–232.

11. Анненков, Б.Г. Культурная вешенка как перспективный продукт сбалансированного питания хабаровчан и базовый объект приамурского грибоводства / Б.Г. Анненков, В.А. Азарова // Питание в современном мегаполисе: матер. междунар. заоч. науч. конф. (Хабаровск, 13–16 окт. 2011 г.). – Хабаровск: ХГАЭП, 2011. – С. 7-11.

