

12. *Cel'niker Ju.L.* Fiziologicheskie osnovy tenevynoslivosti drevesnyh rastenij. – M.: Nauka, 1978. – 215 s.
13. *Shlyk A.A.* Opredelenie hlorofillov i karotinoidov v jekstraktah zelenyh list'ev // Biohimicheskie metody v fiziologii rastenij. – M.: Nauka, 1971. – S. 154–169.



УДК 575.21

*С.А. Корчагов, Ю.М. Авдеев, С.М. Хамитова,  
Ю.В. Глинина, А.П. Енальский*

**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ И ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СВОЙСТВ ДЕРЕВЬЕВ  
ЕЛИ РАЗЛИЧНЫХ ЭКОТИПОВ В УСЛОВИЯХ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

*S.A. Korchagov, Yu.M. Avdeev, S.M. Hamitova,  
Yu.V. Glinina, A.P. Enalsky*

**ENVIRONMENTAL AND GENETIC ASSESSMENT OF SPRUCE TREES PROPERTIES OF DIFFERENT  
ECOTYPES IN THE CONDITIONS OF VOLOGDA REGION**

**Корчагов С.А.** – д-р с.-х. наук, проф. каф. лесного хозяйства Вологодской государственной молочнохозяйственной академии им. Н.В. Верещагина, Вологодская обл., г. Вологда, с. Молочное. E-mail: kors45@yandex.ru

**Авдеев Ю.М.** – канд. с.-х. наук, доц. каф. геоэкологии и инженерной экологии Вологодского государственного университета, г. Вологда. E-mail: avdeevyur@yandex.ru

**Хамитова С.М.** – канд. с.-х. наук, доц. каф. геоэкологии и инженерной экологии Вологодского государственного университета, г. Вологда. E-mail: fe@mh.vstu.edu.ru

**Глинина Ю.В.** – начальник Центра содействия трудоустройству Вологодской государственной молочнохозяйственной академии им. Н.В. Верещагина, г. Вологда, с. Молочное. E-mail: kors45@yandex.ru

**Енальский А.П.** – асп. каф. лесного хозяйства Вологодской государственной молочнохозяйственной академии им. Н.В. Верещагина, г. Вологда, с. Молочное. E-mail: kors45@yandex.ru

**Korchagov S.A.** – Dr. Agr. Sci., Prof., Chair of Forestry, Vologda State Dairy Farming Academy named after N.V. Vereshchagin, Vologda Region, Vologda, Settlement Molochnoe. E-mail: kors45@yandex.ru

**Avdeev Yu.M.** – Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Chair of Geoecology and Engineering Ecology, Vologda State University, Vologda. E-mail: avdeevyur@yandex.ru

**Hamitova S.M.** – Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Chair of Geoecology and Engineering Ecology, Vologda State University, Vologda. E-mail: fe@mh.vstu.edu.ru

**Glinina Yu.V.** – Head, Center of Assistance to Employment, Vologda State Dairy Farming Academy named after of N.V. Vereshchagin, Vologda, settlement Molochnoe. E-mail: kors45@yandex.ru

**Enalsky A.P.** – Postgraduate Student, Chair of Forestry, Vologda State Dairy Farming Academy named after N.V. Vereshchagin, Vologda, settlement Molochnoe. E-mail: kors45@yandex.ru

*Повышение качества лесных территорий, улучшение свойств леса, культивирование древесины нужного качества – это важнейшие проблемы современного лесного комплекса XXI века. Одним из многолесных регионов России является Вологодская*

*область, где сохраняются высокие темпы развития лесопромышленного комплекса. По вкладу в экономику региона лесная промышленность занимает лидирующие позиции, уступая лишь черной металлургии и химической промышленности. Лесобумажная*

продукция из области экспортируется более чем в 50 стран мира. Основные ее потребители – страны Европейского союза: Финляндия, Эстония, Германия, Швеция, Нидерланды, Великобритания, Франция, Дания, Бельгия, Польша, Литва, Чехия. На протяжении многих десятилетий за счет интенсивной эксплуатации лесов удовлетворялись потребности в древесине самой области, соседних регионов и других государств. В настоящее время область занимает лидирующие позиции по заготовке и переработке древесины, наращивая объемы производства. Интенсивная эксплуатация лесов вызвала ухудшение породно-качественного состава лесов, уменьшение доли ценных хвойных насаждений. Одним из выходов из сложившейся ситуации может быть создание на вырубках лесных культур хозяйственно-ценных древесных пород. Анализ, выполненный на примере культур сосны и ели в Вологодской области, свидетельствует о целесообразности создания и выращивания на балансы в условиях южной подзоны тайги культур ели. Это будет способствовать увеличению балансовой продуктивности насаждений и повышению эффективности лесокультурного производства в регионе. Высококачественный лес можно получить при создании целевых лесных культур. Признаки качественного леса: генетический отбор лучших деревьев, отличающихся высокими показателями роста и качества.

**Ключевые слова:** экологическая изменчивость, селекция, наследуемость, ель, древесина.

*The improvement of quality of forest territories, improvement of properties of the wood, cultivation of wood of the necessary quality are major problems of modern forest complex of 21 century. Vologda region is one of the forested regions of Russia, where the high paces of development of a timber industry complex are maintained. Forest industry in its contribution to the economy of the region occupies leading position, only ferrous metallurgy and chemical industry are behind. The timber and paper products from Vologda region are exported to more than 50 countries of the world. The main consumers of timber are European Union*

*countries: Finland, Estonia, Germany, Sweden, Netherlands, United Kingdom, France, Denmark, Belgium, Poland, Lithuania, and Czech Republic. Wood requirements of our region, neighboring territories and other countries had been covered for many decades due to the intensive exploitation of forests. At present, Vologda region increasing production volumes is a leader in wood felling and processing. Intensive forest exploitation has deteriorated the quality and species of wood and reduced the share of valuable coniferous plantations. It is possible to solve these problems due to growing economically valuable species of wood in the logged areas. The analysis of pine and spruce species in Vologda region proves that it is reasonable to grow spruce species in the southern taiga subzone in order to produce pulp wood. This will increase the pulpwood productivity of forest plantations and efficiency of timber production in the region. The high-quality wood can be received at creation of target forest cultures. The signs of the qualitative wood are genetic selection of the best trees differing in high rates of growth and quality.*

**Keywords:** environmental variation, selection, heritability, spruce, timber.

**Введение.** В XXI веке необходимо совершенствовать коммерческую оценку лесов, удовлетворять экологические требования на стадиях их выращивания, переработки и эксплуатации [1].

Дерево, как живая особь, тонко реагирует на любые изменения окружающей среды, условий местопроизрастания, а также любые воздействия извне, а древесина его отображает на своем строении и свойствах различную динамику внешних и внутренних изменений, в том числе и экологических факторов [2].

Поэтому изучение строения и свойств древесины в последнее время все больше привлекает различных исследователей. Для технологов, со времени возникновения древесиноведения [3], важны прежде всего технические свойства древесины, причем в потребительски качественном виде. Для лесоводов и генетиков более значимыми становятся биологические свойства прежде всего живой древесины в ходе жизнедеятельности дерева. Для экологов важны эти же свойства древесины, но уже с позиций качественного отображения влияния климатических,

антропогенных, химических, генетических, фенотипических и иных воздействий [2].

Отдельные деревья в древостое отличаются по ряду особенностей, в том числе по параметрическим показателям стволов, типу ветвления, цвету шишек, состоянию коры, плотности, равнослойности, акустическим характеристикам, текстуре древесины и др. В большинстве случаев признается, что отбор и размножение фенотипически лучших деревьев гарантирует создание и воспроизводство в последующих поколениях всех хозяйственно-ценных признаков и свойств [1–6].

Установлено, что механические свойства древесины ели с различным типом ветвления имеют существенные различия. Ель лапчатой формы, отличающаяся несколько худшим качеством древесины, рекомендуется убирать при рубках в первую очередь. Исследованиями древесины ели различных форм, отличающихся окраской молодых женских шишечек, установлено, что красношишечная форма имеет более высокие показатели физико-механических свойств в сравнении с зеленошишечной и переходной [7–10].

При создании целевых лесных культур возникает необходимость отбора лучших материнских деревьев, отличающихся высокими показателями роста и качества древесины. Существующие нормативы для селекционной оценки деревьев включают показатели высоты, диаметра, полноты древесины, прямоты стволов, степени развития кроны, протяженности бессучковой зоны, наличия болезней и вредителей и др. Они не всегда бывают оправданными, так как не учитывают технические свойства древесины [11–13].

**Цель исследования:** провести экологическую оценку свойств древесины ели для последующего использования наиболее перспективных деревьев в качестве материнских производителей при целевом лесовыращивании.

**Объекты и методы исследования.** Опыт особенно актуален для ели, у которой в границах Вологодской области часто встречаются естественные формы (экотипы), отличающиеся морфологическими признаками (характером коры, цветом молодых шишек, типом ветвления и др.). В этом случае отличия важны не сами по себе, а тем, что они корреляционно связаны с другими, практически ценными признаками и

свойствами, в том числе с качеством древесины [16].

Исследования проведены на территории Диковской лесосеменной плантации (ЛСП) Вологодского района на примере привитого клонового потомства (южная подзона тайги, возраст 28 лет, тип лесорастительных условий – кисличный, почва сильноподзолистая, легкосуглинистая, свежая, подстилаемая тяжелым суглинком), где в однородных экологических условиях одновозрастные испытуемые особи представлены различными морфологическими формами.

ЛСП заложена в 1980 году на площади 7,5 га привитыми в питомнике в приклад сердцевиной на камбий саженцами ели. Черенки для прививки отобраны с плюсовых деревьев на территории Вологодского лесхоза. Саженцы высажены с размещением 6 x 8 м (185 шт/га), что исключает взаимовлияние растений друг на друга. Посадке предшествовала полосная обработка почвы плугом ПЛД-1,2. В год посадки на участке произведен посев люпина, на второй год – внесение удобрений (аммиачная селитра), на четвертый год – удаление поросли лиственных пород. Кронирование деревьев на участке ранее не проводилось.

На ЛСП изучены две формы ели: с щетковидным и гребенчатым типом ветвления (рис.).

Ель с гребенчатым типом ветвления кроны характеризуется горизонтальным расположением ветвей I порядка, от которых гребенчато свешиваются ветви II и последующего порядков. Щетковидный тип ветвления отличается тем, что ветви I и II порядка расположены горизонтально, ветви короче, чем у гребенчатых елей, а ветви III и последующих порядков отходят вверх, в стороны и вниз, ближе к стволу, образуя подобие щетки.

Плюсовые деревья, используемые при сборе черенков для закладки клонов, не отличались по фенотипическим признакам (в соответствии с паспортом плюсового дерева), за исключением различий по типу ветвления и форме кроны. Для ели с щетковидным типом ветвления характерна овально-цилиндрическая, для ели с гребенчатым типом ветвления – конусовидная форма кроны.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Значения средних диаметров стволов ели на высоте 1,3 м для рассматриваемых форм принадлежат к одной генеральной совокупности

( $t_{\text{факт.}} = 0,58$  при  $t_{0,05} = 1,98$ ), что не позволяет выделить какую-либо из них по данному признаку. Для щетковидной формы характерен наи-

меньший размах показателя, что позволяет считать такое древесное сырье более однородным по диаметру (табл. 1).



а



б

Ель европейская с гребенчатым (а) и щетковидным (б) типом ветвления

Таблица 1

**Таксационный диаметр стволов ели различных форм**

Тип ветвления	Диаметр, см			Размах показателя, см
	максимальный	минимальный	средний	
Щетковидный	21,4	5,5	13,9±0,33	15,9
Гребенчатый	24,9	3,0	13,5±0,61	21,9

Аналогичные выводы можно сделать и по средней высоте стволов ели (табл. 2). Существенных различий по этому показателю между

формами не выявлено ( $t_{\text{факт.}} = 0,51$  при  $t_{0,05} = 1,98$ ), однако отмечается меньший размах показателя для щетковидной формы ели.

Таблица 2

**Высота стволов ели различных форм**

Тип ветвления	Высота, м			Размах показателя, м
	максимальная	минимальная	средняя	
Щетковидный	15,0	5,5	10,5±0,7	9,5
Гребенчатый	15,5	5,5	11,0±0,7	10,0

Отсутствие различий между выборочными средними значениями указывает на генотипическую однородность особей по данным показателям. Подтверждением этому являются результаты дисперсионного анализа данных. Эмпирические критерии силы влияния генотипа по диаметру и высоте составили 0,45 и 0,14 соответственно, что значительно меньше стандартного критерия Фишера ( $F_{0,05} = 3,9$  и 4,1).

Среди пороков, выявленных для обеих форм, можно отметить сучки и двойную вершину у ряда растущих деревьев.

Двойная вершина сформировалась ниже уровня 1,3 м, что является следствием побивания заморозком ели в молодом возрасте. Количество поврежденных деревьев ели щетковидной формы достигает 9 %, гребенчатой – 5 %. Следует отметить, что эти отклонения в растущих деревьях в будущем обеспечат наличие

порока строения древесины – двойной сердцевины – в комлевых сортаментах. В ГОСТе [17] для пиловочных бревен этот порок не нормирован, однако его наличие может затруднить механическую обработку круглых сортиментов и вызвать увеличение количества отходов.

Протяженность бессучковой зоны у ели значительно варьирует в пределах рассматриваемых клонов ( $C \geq 82,6 \%$ ). Наибольшая рассеянность признака отмечена для ели с гребенчатым типом ветвления, о чем свидетельствует существенный размах показателя (99 против 59 см) (табл. 3).

Таблица 3

### Протяженность бессучковой зоны стволов ели различных форм

Тип ветвления	Протяженность бессучковой зоны, см*			Достоверность различий вариантов	
	максимальная	минимальная	средняя	$t_{\text{факт.}}$	$t_{0,05}$
Щетковидный	60,0	1,0	28,1±5,2	0,68	1,98
Гребенчатый	100,0	1,0	34,4±7,7		

\*Замеры бессучковой зоны проведены на 60 учетных деревьях для каждой из форм ели.

Несмотря на некоторое превышение среднего значения для ели с гребенчатым типом ветвления, достоверность различий по длине бессучковой зоны между рассматриваемыми формами не доказана ( $t_{\text{факт.}} < t_{0,05}$ ). Этот факт также позволяет считать внутригрупповую и межгрупповую изменчивость признака экологически обусловленной.

Средняя ширина годичного слоя для ели с гребенчатым и щетковидным типом ветвления составляет 4,0 мм (табл. 4). Отсутствие различий в выборочных средних значениях между вариантами подтверждает влияние экологических факторов на ширину годичного слоя.

Таблица 4

### Макроструктура и плотность древесины ели различных форм

Показатель*	Тип ветвления	
	Щетковидный	Гребенчатый
Средняя ширина годичного слоя, мм	4,0±0,2	4,0±0,1
Содержание поздней древесины, %	9,6±0,5	7,5±0,4
Плотность $P_{12}$ , г/см <sup>3</sup>	0,264±0,07	0,250±0,07

\* Показатели рассчитаны на основании обследования 15 кернов для каждой формы.

Следует указать на значительный прирост древесины ели по радиусу ствола, что, по всей видимости, является следствием применяемого режима создания и выращивания насаждения в условиях ЛСП, включающим внесение удобрений, низкую густоту посадки и др.

Значительный прирост по радиусу ствола в течение вегетационного периода сопровождается образованием главным образом ранних трахеид. Содержание поздней древесины в го-

дичном слое составляет лишь 9,6 и 7,5 % для ели с щетковидным и гребенчатым типом ветвления соответственно. Превышение по данному показателю щетковидной ели следует считать статистически достоверным на всех уровнях доверительного интервала ( $t_{\text{факт.}} = 3,8$  при  $t_{0,001} = 3,3$ ).

Наследуемость в широком смысле ( $H^2$ ) по процентному содержанию поздних зон в древесине ели составила 0,92, что отражает высокую

долю влияния генотипического разнообразия особей на величину рассматриваемого признака (табл. 5). Расчеты позволяют судить о значительной автономности этого показателя в сравнении с другими, оцениваемыми выше. Боль-

шая автономность заключается в том, что, не смотря на определенную роль экологических факторов в формировании поздней древесины, отмечается высокая доля влияния генетической составляющей.

Таблица 5

**Результаты вычисления коэффициента наследуемости  $H^2$  по процентному содержанию поздней зоны в древесине ели**

Разнообразие признаков	Сумма квадратов отклонений	Степень свободы	Варианса	Показатель наследуемости и его достоверность
Факториальное (межгрупповое)	154,18	1	154,18	$H^2 \pm m_H = 0,92 \pm 0,0005$ $F = 12,1$ $F_{0,05} = 3,9$
Случайное (внутригрупповое)	12,73	138	12,73	
Общее	166,91	139	166,91	

Следует отметить низкое содержание поздних зон в годовичных слоях ели (в среднем 8,6 %), что предопределило формирование древесины ели пониженной плотности (см. табл. 4). Фактический коэффициент достоверности различий по плотности древесины для ели различных форм составляет 0,14, уступая табличному критерию Стьюдента ( $t_{0,05} = 1,97$ ), что позволяет отнести выборочные средние значения к одной генеральной совокупности и считать изменчивость признака экологически обусловленной.

**Выводы.** Таким образом, выполненный анализ не позволил выявить существенных различий по размерам формирующегося древесного сырья, степени очищенности стволов от сучьев, ширине годовичного слоя и плотности древесины ели различных внутрипопуляционных форм. Изменчивость этих показателей находится под влиянием главным образом экологических факторов. Наличие жесткого генетического контроля ширины поздней зоны, положительной корреляционной связи между процентным содержанием поздних зон и плотностью древесины, а также относительная простота определения показателя позволяют рекомендовать его для учета при плановой селекции на качество древесины. Использование морфологической формы ели с щетковидным типом ветвления в качестве материнского продуцента позволит увеличить содержание поздних зон в годовичных

слоях и тем самым повысить плотность древесины.

Знание особенностей роста и развития отдельных форм и степени наследования признаков в потомстве могут быть применены при плановой селекции материнских деревьев для последующего их внедрения в цикл создания насаждений целевого назначения.

**Литература**

1. Уголев Б.Н. Наука и практика деревопереработки на международных форумах // Деревообрабатывающая промышленность. – 1998. – № 1. – С. 27.
2. Колесникова А.А. Экологическая оценка территории с помощью растущих деревьев // Лес-2001: мат-лы II Междунар. науч.-техн. конф. (29-30 мая 2001 г.). – URL: [http://science-bsea.bgita.ru/2001/les\\_2001/kolesnikova.htm](http://science-bsea.bgita.ru/2001/les_2001/kolesnikova.htm).
3. Уголев Б.Н. Проблемы древесиноведения и научные основы лесных технологий // Лесной вестн. – 1999. – № 1. – С. 21–27.
4. Бабич Н.А. Лесовосстановление на Европейском Севере (обобщение столетнего лесокультурного опыта): автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. – СПб., 1993. – 33 с.
5. Грачев В.В., Трунов Е.С. Экономические аспекты региональной экономики // Лесная промышленность. – 2002. – № 3. – С. 6–9.

6. Корчагов С.А. Качество древесины сосны обыкновенной в посевах на северном пределе ее ареала (на примере Архангельской области): дис. ... канд. с.-х. наук. – Архангельск, 2002. – 150 с.
7. Корчагов С.А. Повышение качественной продуктивности насаждений на лесоводственной основе: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук / С. А. Корчагов. – Архангельск, 2010. – 337 с.
8. Грибов С.Е. Влияние природных и антропогенных факторов на качество древесины хвойных пород в культурах средней и южной подзон тайги (на примере Вологодской области): автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – СПб., 2007. – 19 с.
9. Авдеев Ю.М. Влияние режимов лесовыращивания на сучковатость древесных стволов в культурах южной подзоны тайги (на примере Вологодской области): дис. ... канд. с.-х. наук / Архангельский государственный технический университет. – Архангельск, 2010
10. Авдеев Ю.М. Влияние режимов лесовыращивания на сучковатость древесных стволов в культурах южной подзоны тайги (на примере Вологодской области): автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Архангельский государственный технический университет. – Архангельск, 2010
11. Авдеев Ю.М., Хамитова С.М., Катаева А.С. и др. Исследование формы древесного ствола в лесных экосистемах искусственного происхождения // Russian Agricultural Science Review. – 2014. – Т. 3, № 3. – С. 24-36.
12. Авдеев Ю.М., Хамитова С.М. Внутривидовые вариации свойств древесины в лесных экосистемах // Современные научные исследования и инновации. – 2015. – № 7–2 (51). – С. 72–74.
13. Авдеев Ю.М., Хамитова С.М., Катаева А.С. и др. Влияние внутривидовой изменчивости на свойства древесины в лесных экосистемах искусственного происхождения // Russian Agricultural Science Review. – 2014. – Т. 3, № 3. – С. 13–23.
14. Хамитова С.М., Авдеев Ю.М., Марченко М.Н. и др. Декоративные формы крон деревьев в ландшафтном строительстве // Повышение эффективности лесного комплекса Республики Карелия: мат-лы четвертой республиканской науч.-практ. конф. молодых ученых, аспирантов, докторантов. – Петрозаводск, 2013. – С. 41–43.
15. Войчалъ П.И. Культуры внутривидовых форм ели // Мат-лы науч.-техн. конф. по итогам науч.-исслед. работ Архангельского ЛТИ. – Архангельск, 1955.
16. Войчалъ П.И. О механических свойствах древесины внутривидовых форм ели // Тр. АЛТИ. – Архангельск: Архангельское кн. изд-во, 1955. – Т. 16. – С. 76–80.
17. ГОСТ Р. Лесоматериалы круглые. Общие требования. Проект, первая редакция 24.08.2007 / ОАО «ЦНИИМЭ», ООО «Лесэксперт». – М., 2007. – 26 с.

### Literatura

1. Ugolev B.N. Nauka i praktika derevoperera-botki na mezhdunarodnyh forumah // Derevo-obrabatyvajushhaja promyshlennost'. – 1998. – № 1. – S. 27.
2. Kolesnikova A.A. Jekologicheskaja ocenka territorii s pomoshh'ju rastushhih derev'ev // Les-2001: mat-ly II Mezhdunar. nauch.-tehn. konf. (29–30 maja 2001 g.). – URL: [http://science-bsea.bgita.ru/2001/les\\_2001/kolesnikova.htm](http://science-bsea.bgita.ru/2001/les_2001/kolesnikova.htm).
3. Ugolev B.N. Problemy drevesinovedenija i nauchnye osnovy lesnyh tehnologij // Lesnoj vestn. – 1999. – № 1. – S. 21–27.
4. Babich N.A. Lesovosstanovlenie na Evropejskom Severe (obobshhenie stoletnego lesokul'turnogo opyta): avtoref. dis. ... d-ra s.-h. nauk. – SPb., 1993. – 33 s.
5. Grachev V.V., Trunov E.S. Jekonomicheskie aspekty regional'noj jekonomiki // Lesnaja promyshlennost'. – 2002. – № 3. – S. 6–9.
6. Korchagov S.A. Kachestvo drevesiny sosny obyknovennoj v posevah na severnom predele ee areala (na primere Arhangel'skoj oblasti): dis. ... kand. s.-h. nauk. – Arhangel'sk, 2002. – 150 s.
7. Korchagov S.A. Povyshenie kachestvennoj produktivnosti nasazhdenij na lesovodstvennoj osnove / avtoref. dis. ... d-ra s.-h. nauk / S.A. Korchagov. – Arhangel'sk, 2010. – 337 s.
8. Gribov S.E. Vlijanie prirodnyh i antropogennyh faktorov na kachestvo drevesiny hvoinyh porod v kul'turah srednej i juzhnoj podzon tajgi (na primere Vologodskoj oblasti): avtoref. dis. ... kand. s.-h. nauk. – SPb., 2007. – 19 s.

9. Avdeev Ju.M. Vlijanie rezhimov lesovyra-shhivaniya na suchkovatost' drevesnyh stvolov v kul'turah juzhnoj podzony tajgi (na primere Vologodskoj oblasti): dis. ... kand. s.-h. nauk / Arhangel'skij gosudarstvennyj tehničeskij universitet. – Arhangel'sk, 2010
10. Avdeev Ju.M. Vlijanie rezhimov lesovyra-shhivaniya na suchkovatost' drevesnyh stvolov v kul'turah juzhnoj podzony tajgi (na primere Vologodskoj oblasti): avtoref. dis. ... kand. s.-h. nauk / Arhangel'skij gosudarstvennyj tehničeskij universitet. – Arhangel'sk, 2010
11. Avdeev Ju.M., Hamitova S.M., Kataeva A.S. i dr. Issledovanie formy drevesnogo stvola v lesnyh jekosistemah iskusstvennogo proishozhdenija // Russian Agricultural Science Review. – 2014. – T. 3, № 3. – S. 24–36.
12. Avdeev Ju.M., Hamitova S.M. Vnutrividovye variacii svojstv drevesiny v lesnyh jekosistemah // Sovremennye nauchnye issledovaniya i innovacii. – 2015. – № 7–2 (51). – S. 72–74.
13. Avdeev Ju.M., Hamitova S.M., Kataeva A.S. i dr. Vlijanie vnutrividovoj izmenchivosti na svojstva drevesiny v lesnyh jekosistemah iskusstvennogo proishozhdenija // Russian Agricultural Science Review. – 2014. – T. 3, № 3. – S. 13–23.
14. Hamitova S.M., Avdeev Ju.M., Marchenko M.N. i dr. Dekorativnye formy kron derev'ev v landshaftnom stroitel'stve // Povyshenie jef-fektivnosti lesnogo kompleksa Respubliki Karel'ija: mat-ly chetvertoj respublikanskoj nauch.-prakt. konf. molodyh uchenyh, aspi-rantov, doktorantov. – Petrozavodsk, 2013. – S. 41–43.
15. Vojchal', P.I. Kul'tury vnutrividovyh form eli // Mat-ly nauch.-tehn. konf. po itogam nauch.-issled. rabot Arhangel'skogo LTI. – Arhangel'sk, 1955.
16. Vojchal' P.I. O mehanicheskikh svojstvah drevesiny vnutrividovyh form eli // Tr. ALTI. – Arhangel'sk: Arhangel'skoe kn. izd-vo, 1955. – T. 16. – S. 76–80.
17. GOST R. Lesomaterialy kruglye. Obshhie trebovaniya. Proekt, pervaja redakcija 24.08.2007 / OAO «CNIIMJe», OOO «Lesjeks-pert». – M., 2007. – 26 s.



УДК 579.62

Е.О. Чугунова

### КУЛЬТУРАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА САЛЬМОНЕЛЛ, ОБОГАЩЕННЫХ ИННОВАЦИОННЫМ СПОСОБОМ

Е.О. Chugunova

### CULTURAL PROPERTIES OF SALMONELLA SPP. ENRICHED BY INNOVATION METHOD

**Чугунова Е.О.** – канд. вет. наук, доц. каф. внут-ренних незаразных болезней, хирургии и акушерства Пермской государственной сельскохозяйственной академии, г. Пермь. E-mail: chugunova.elen@yandex.ru

**Chugunova E.O.** – Cand. Vet. Sci., Assoc. Prof., Chair of Internal Noncontagious Diseases, Surgery and Obstetrics, Perm State Agricultural Academy, Perm. E-mail: chugunova .elen@yandex.ru

В статье дана характеристика колоний сальмонелл, выращенных на твердых питательных средах: XLD-агаре, среде Эндо, Левина, Плоскирева и висмут-сульфит агаре. Лабораторные испытания проводились в Пермском крае в течение 2015 г. Работали со штаммами: *Salmonella Typhimutium*, *S. Enteritidis*, *S. Gallinarum-Pullorum*, *S. Dublin*, *S. Cholerae-suis*, *S. Infantis*, *S. Hamburg*, *S. Virchow* (всего 24 штамма). Для неселективного обо-

гащения сальмонелл использовали опытную инновационную среду, а в качестве контроля – забуференную пептонную воду. После 18–24-часовой инкубации при 37 °С производили пересев на агаровые среды и через 24 и 48 ч изучали характер роста микроорганизмов. В результате при культивировании как опытных, так и контрольных образцов *Salmonella spp.* на твердых питательных средах отмечено формирование типичных колоний. Существенным