

29. Daniels T.Y., Bekoff M. Population and social biology of free-ranging dogs, *Canis Familiaris* // J. Mammal. – 1989 a. – V. 70. – P. 754–762.
30. Daniels T.Y., Bekoff M. Spatial and temporal resource use by feral and abandoned dogs // *Ethology*. – 1989 b. – V. 81. – P. 300–312.
31. Daniels T.J. The social Organization of Free-Ranging Urban Dogs // *Applied Animal Ethology*, 10 (1983), Elsevier Science Publishers. – Amsterdam, 1983. – P. 341–363.
32. Denney R.N. The impact of uncontrolled dogs on wildlife and livestock. *Trans. North. Amer. Wildl. And Nat. Res.* 1974. Conf. 39: 257–291.
33. Font E. Spacing and social organization: urban stray dogs revisited // *Applied Animal Behavior Science*. – 1987. – V. 17. – P. 319–328.
34. Ghosh B., Choudhuri D.K., Pal B. Some aspects of sexual behaviour of stray dogs, *Canis Familiaris* // *Applied Animal Behaviour Science*. – 1985. – V. 13. – P. 113–127.
35. Kreeger T.J. Impact of Dog Predation on Minnesota Whitetail Deer. *The Minnesota Academy of science*. – 1977. – Vol. 43. – P. 8–13.
36. McNeal J.U., Griffin W.L. Dog flesh as a potential food resource for carnivores: an exploratory study // *The Texas Journal of Science*. – 1977. – Vol. 24. – P. 101–108.
37. Pal S.K., Ghosh B., Roy S. Dispersal behaviour of free-ranging dogs (*Canis familiaris*) in relation to age, sex, season and dispersal distance // *Applied Animal Behaviour Science*. – 1998. – Vol. 61. – P.123–132.
38. Rubin H.O., Beck A.M. Ecological behavior of free-ranging urban dogs // *Applied Animal Ethology*. – 1982. – V. 8. – P.161–168.
39. Schneider R. Observations an Overpopulations of Dogs and Cats // *Journal of the American Veterinary Medical Association*. – 1975. – Vol. 167. – № 4.
40. Saiz Moreno L. Los perros cimarrones (asiloesrados) como importante factor epidemiologico // *Rev. Saniol. e hig publica*. – 1984. – № 5. – P. 535–542.

УДК 384.483(571.54)

Ч.С. Имескенов, Т.М. Корсунова, Э.Г. Имескенова

ПРИРОДНЫЙ, СОЦИАЛЬНЫЙ И ЭТНОКУЛЬТУРНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ТУНКИНСКОГО РАЙОНА БУРЯТИИ КАК ОБЪЕКТА АГРАРНОГО ТУРИЗМА

Ch.S. Imeskenov, T.M. Korsunova, E.G. Imeskenova

NATURAL, SOCIAL AND ETHNO-CULTURAL POTENTIAL OF TUNKINSKY REGION IN BURYATIA AS A DESTINATION FOR RURAL TOURISM

Ч.С. Имескенов – асп. каф. ландшафтного дизайна и экологии Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова, г. Улан-Удэ. E-mail: c.imeskenov@mail.ru

Т.М. Корсунова – канд. биол. наук, проф. каф. ландшафтного дизайна и экологии Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова, г. Улан-Удэ. E-mail: tatyana.korsunova.45@mail.ru

Э.Г. Имескенова – канд. с.-х. наук, доц., зав. каф. ландшафтного дизайна и экологии Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова, г. Улан-Удэ. E-mail: imesc@mail.ru

Ch.S. Imeskenov – Postgraduate Student, Chair of Landscaping and Ecology, Buryat State Agricultural Academy named after V.R. Filippov, Ulan-Ude. E-mail: c.imeskenov@mail.ru

T.M. Korsunova – Cand. Biol. Sci., Prof., Chair of Landscaping and Ecology, Buryat State Agricultural Academy named after V.R. Filippov, Ulan-Ude. E-mail: tatyana.korsunova.45@mail.ru

E.G. Imeskenova – Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Head, Chair of Landscaping and Ecology, Buryat State Agricultural Academy named after V.R. Filippov, Ulan-Ude. E-mail: imesc@mail.ru

Исследования посвящены оценке составляющих потенциала агротуризма, перспективности развития данной отрасли отдыха в Тункинском районе Республики Бурятия. Используются общепринятые в практике оценки средств природных, социальных, этнокультурных объектов агротуризма методические подходы, выявлены возможности оказания дополнительных услуг, привлекательных с познавательных и развлекательных позиций, таких как аттракционы, музеи, этнографические центры. Проведена оценка потенциала агрокультуры, обоснована перспективность получения экологически безопасной продукции на принципах биоземледелия, получения и применения биогаза из отходов растениеводства и животноводства личных подворий. Изучены и оценены возможности и результаты применения биопрепарата «Байкал-ЭМ» для улучшения санитарно-гигиенического состояния территории, оптимизации развития цветочно-декоративных культур как объектов фитодизайна. С целью выявления и систематизации проблем аграрного туризма, поиска оптимальных направлений развития, уменьшения влияния рисков и увеличения возможностей сельских территорий был проведен SWOT-анализ агротуризма на местном уровне. По результатам сделаны выводы о перспективности агротуризма в Тункинском районе как фактора устойчивого развития сельских территорий, повышения привлекательности сельской среды обитания, экономической и экологической стабилизации природы и общества.

Ключевые слова: аграрный туризм, Тункинский район, агрокультура, биогаз, экологически чистая продукция, биоземледелие, фитодизайн.

The researches are devoted to the assessment of components of rural potential, prospects of development of this branch of rest in the Tunkinsky area of the Republic of Buryatia. The methodical approaches, standard in practice of an assessment of means of natural, social, ethnocultural objects of rural tourism, are used, possibilities of rendering the additional services attractive from informative and entertaining positions, such as attractions, museums, ethnographic centers are revealed. The

agriculture potential assessment is carried out; prospects of receiving ecologically safe production on the principles of bioagriculture, receiving and application of a biohumus from waste of plant growing and animal husbandry of personal farmsteads are proved. The opportunities and results of biological product application "Baikal EM" for sanitary and hygienic condition improvement of the territory, optimization of development of flower and decorative cultures as objects of a phytodesign are studied and estimated. For the purpose of identification and systematization of problems of rural tourism, search of optimum directions of development, reduction of risks influence and increase in opportunities of rural territories SWOT analysis of rural tourism at the local level was carried out. Conclusions are drawn by results on the prospects of rural tourism in the Tunkinsky area as factor of a sustainable development of rural territories, increase of appeal of rural habitat, economic and ecological stabilization of the nature and society.

Keywords: rural tourism, Tunkinsky area, agriculture, biohumus, environmentally friendly production, biodynamic agriculture, phytodesign.

Введение. Тункинский район (в обиходе – Тунка), обладающий богатым природным, культурно-историческим и этнографическим потенциалом, имеет большие возможности для развития аграрного туризма: это уникальные по сочетанию горные и лесостепные ландшафты, множество целебных источников, культурное многообразие традиций, быта и обычаев народа, высокий уровень агрокультуры и экологически чистая продукция, гостеприимное население.

Цель и задачи исследования. Оценка перспективности развития агротуризма в регионе с позиций уровня природного, социального и духовно-нравственного потенциала данной отрасли в Тункинском районе.

Объекты и методы исследования. Тункинский район находится в юго-западной части Республики Бурятия, в 40 км к западу от озера Байкал, граничит на юго-западе с Монголией. Район находится в поясе гор Южной Сибири: хребет Хамар-Дабан, массив Мунко-Саридак и Тункинские гольцы. Из общей площади района 67,1 % занимают лесные земли, 8,7 % – земли

сельскохозяйственного назначения (из них 2,5% занято пашней).

В районе располагаются объекты, перспективные в сфере агротуризма: средства размещения, аттракционы, этнографические центры, краеведческие музеи, кафе национальной кухни. Ориентировочное количество объектов, позиционирующих себя как объекты агротуризма, на 2014 год составляет 169.

Использованы общепринятые методические подходы в оценке средств природных, социальных, культурно-исторических объектов агротуризма, получения и применения биогумуса и ЭМ-препарата в практике биоземледелия [3].

Результаты исследования и их обсуждение. Аграрный туризм обеспечивает экономическую и демографическую стабильность в сельской местности, содействует решению социально-экономических проблем села, является весомым фактором перспективного развития сельских поселений.

Объекты агротуризма – фермерские и личные крестьянские хозяйства, предоставляющие услуги размещения, сельские усадьбы. Кроме сельских усадеб существуют также иные средства размещения: мини-гостиницы, турстоянки, санатории.

К объектам, предоставляющим дополнительные услуги (кроме размещения) для туристов в сельской местности, относятся:

1. *Этнокультурные центры* («Саяны» в с. Аршан, «Хэнгэргэ» в с. Толтой, «Жэмчэг» в с. Жемчуг, «Наран дуран» в с. Шулуцы, «Казачья калинушка» в с. Шимки), принимающие туристов и предлагающие экскурсионно-развлекательную программу, основанную на национальном колорите, а также организующие этнофестивали и другие событийные мероприятия.

2. *Аттракционы* (развлечения) – конноспортивная база, речные сплавы по рекам Зун-Мурино и Иркут, озера и ставки, веревочные парки и парки приключений.

3. *Музеи* – в сельской местности расположено определенное количество музеев села, небольших специализированных музеев (этнографический музей в с. Хойтогол, музей истории краеведения и буддизма в с. Жемчуг), принимающих туристов.

4. *Кафе национальной кухни.* Это в первую очередь те, которые сочетают не только национальную кухню, но и соответствующий интерьер («Белый месяц», «Наран», «Будамшу» и др.).

В некоторых случаях один объект сочетает несколько из перечисленных услуг. Иногда объекты размещения – сельские усадьбы предлагают дополнительные развлекательные услуги для туристов – например, 12 % усадеб предлагают развлекательные и экскурсионные программы.

Важным фактором успешной реализации агротуризма является достаточность, самобытность и экологическая чистота продуктов питания, производимых на личных подворьях.

Производство органической сельскохозяйственной продукции имеет неплохой шанс для динамического развития сельскохозяйственных предприятий, прежде всего фермеров в условиях ВТО [2].

Занятая в растениеводстве доля населения Тункинского района составляет 50,8 %, в животноводстве – 93,3 %. Общее производство сельскохозяйственной продукции по видам и поголовью животноводства представлено в таблицах 1, 2.

Таблица 1

Производство сельскохозяйственной продукции в 2013–2014 гг., кг

Показатель	2013	2014	Показатель	2013	2014
Продукция растениеводства: Картофель	12600	12900	Продукция растениеводства: Молоко	26530,2	27080
Овощи	1300,1	1397,3	Шерсть	7,55	8,0
Зерновые культуры	2680,2	2790,3	Яйца, тыс. шт.	1319,4	1335,2
			Мясо скота и птицы на убой в живом весе	2808,5	2864,5

Поголовье сельскохозяйственных животных по состоянию на 01.01.2015 г.

Вид животных	Хозяйства всех категорий		В том числе					
			сельскохозяйственные предприятия		хозяйства населения		ИП и КФХ	
	2014 г.	2014 г. в % к 2013 г.	2014 г.	2014 г. в % к 2013 г.	2014 г.	2014 г. в % к 2013 г.	2014 г.	2014 г. в % к 2013 г.
КРС	29235	101,8	438	76,5	27291	102,4	1506	102,6
В т.ч. коров	11855	102,0	178	101,7	11090	101,9	587	102,6
Свиньи	1691	100,4	0	0	1212	100,5	479	100,2
Овцы и козы	4414	103,0	234	100	3317	101,0	863	112,4
Лошади	4941	106,6	206	87,7	4000	108,8	735	101,7

Важным ресурсом для развития агротуризма является также наличие в районе 11 пищевых и перерабатывающих организаций (переработка молока, производство хлебобулочных изделий).

С целью выявления и систематизации проблем аграрного туризма, поиска оптимальных направлений развития, уменьшения влияния рисков и увеличения возможностей сельских территорий был проведен SWOT-анализ агротуризма на местном уровне (табл. 3). Для этого были приглашены хозяева объектов агротуризма как баз размещения (сельские усадьбы, мини-гостиницы, фермерские хозяйства), так и аттракций на селе (конеферма; зоны отдыха, рыбалки; частный краеведческий музей в с. Хойтогол, а также главы сельских поселений Жемчуг, Монды, Аршан, Туран, где предполагается развитие туризма либо уже существует объект агротуризма. Таким образом, каждый из приглашенных участников SWOT-анализа на местном уровне обладает собственным опытом и знаниями относительно возможностей и сложностей развития агротуризма в районе.

Цивилизованное развитие туризма, агротуризма особенно остро ставит задачу получения экологически безопасной продукции, внедрения экологически чистых технологий жизнеобеспечения, в том числе и в аграрной сфере. Важной задачей является создание привлекательной сельской среды: озеленение, фитодизайн приусадебных участков.

Экологической и социально-экономической основой развития агротуризма должно послужить органическое сельское хозяйство на прин-

ципах биоземледелия в личных приусадебных хозяйствах.

Успешным приемом в органическом сельском хозяйстве для получения экологически безопасной продукции является применение вермикюльтуры (дождевые черви в органических отходах), позволяющее получать биоудобрения нового поколения – вермикомпосты или биогумус [3, 4]. Биогумус повышает детоксикационные свойства почв и устойчивость культур к действию стресс-факторов (засуха, заморозки), ускоряет прорастание семян овощных и зерновых культур, увеличивает урожайность, способствует получению ранней экологически чистой продукции. Может успешно применяться в садоводстве, цветоводстве, так как положительно влияет на производственные процессы, декоративные качества цветочных культур, применяемых в озеленении селитебных территорий, а также в фитодизайне [1, 4]. В качестве субстрата для получения вермикомпостов (биогумуса) в практике личного приусадебного хозяйства объектов агротуризма могут быть использованы отходы животноводства и птицеводства (навоз, птичий помет), листовая опад, огородная ботва, пищевые отходы, опилки, бытовой мусор органического происхождения, отходы содержания животных.

В сельских поселениях Республики Бурятия весьма актуальна и злободневна проблема сбора, вывоза, утилизации и переработки отходов. В большинстве поселений не установлены контейнеры для сбора отходов, размещение которых происходит на свалках, не отвечающих санитарным и экологическим нормам, ухудшаю-

щих экологическую и эстетическую обстановку на территориях, прилегающих к поселениям. Поэтому организация вермикомпостирования отходов и получения эффективного биоудобрения поможет в решении как экологических, так и социально-экономических, эстетических проблем сельских территорий.

В успешной реализации экологических подходов в органическом сельском хозяйстве важная роль отводится применению ЭМ-технологии, с использованием так называемых «эффективных микроорганизмов», где в одной биокультуре соединены аэробные и анаэробные разновидности [5]. Применение ЭМ-препаратов оказалось эффективным для выращивания сельскохозяйственных и декоративных культур (ускоряет всхожесть, корнеобразование, цветение и плодоношение), а также для дезодорации мест скопления животных (загонов для скота и птицы, зловонных стоков и сливов жи-

вотноводческих ферм), биотуалетов. Использование ЭМ-препаратов улучшает санитарно-гигиеническое состояние территории, что чрезвычайно важно для сельских поселений, не имеющих централизованной канализации.

Проведенными исследованиями по влиянию биогумуса и ЭМ-препарата (Байкал-ЭМ-1) на овощные и зеленные культуры выявлено, что на урожай редиса 2 сортов – российской и голландской селекции наибольшее влияние оказало внесение биогумуса, способствовавшего повышению урожая в 2–2,3 раза, совместное внесение также положительно сказалось на прибавке урожая. Похожая тенденция проявляется и во влиянии на урожайность петрушки листовой и базилика, с преимущественным влиянием Байкала ЭМ-1 (в 3,66–1,78 раза соответственно) и биогумуса (в 3,3–1,66 раза), тогда как совместное внесение не оказывает существенного влияния (табл. 4).

Таблица 3

SWOT-анализ агротуризма на местном уровне

<i>Сильные стороны</i>	<i>Слабые стороны</i>
<p>Красивая природа. Экологически чистая местность. Национальный колорит. Гибкая ценовая политика (наличие палаточных городков, кемпингов, усадеб и сельских домов, мини-отелей и частных коттеджей). Наличие экскурсионных маршрутов. История и культура. Исторические памятники и памятники природы. Целебные источники. Решение социально-бытовых проблем. Готовность сельского населения заниматься бизнесом</p>	<p>Сезонность. Сложные природно-климатические условия. Сложные отношения с контролирующими органами насчет получения разрешительных документов. Отсутствие систематической и эффективной работы по поддержке развития агротуризма. Отсутствие единого информационного пространства по агротуризму. Увеличение количества неорганизованных свалок бытовых отходов, отсутствие мусороперерабатывающего завода. Инертность и низкий культурный уровень жителей сел. Отсутствие знаний и обучения по агротуризму у жителей сел</p>
<i>Возможности</i>	<i>Угрозы</i>
<p>Проведение фестивалей, праздников села, национальных праздников. За счет агротуризма возможно пополнение местного бюджета. Сохранение экологии, ресурсов флоры и фауны. Дополнительная занятость населения. Улучшение благосостояния населения сел. Развитие инфраструктуры села. Возрождение народных промыслов и традиций. Сотрудничество власти и бизнеса. При надлежащей поддержке со стороны как местных, так и республиканских властей возможна совместная работа и взаимовыгодное сотрудничество</p>	<p>Противоречия в существующих законодательных актах ведут к сложностям в легализации объектов агротуризма. Отсутствие интереса по поддержке агротуризма у государства. Природные факторы (селевые потоки, наводнения – практически не работает программа защиты сельского населения от подобных факторов)</p>

Влияние биогумуса и биопрепарата «Байкал ЭМ-1» на урожайность овощных и зеленых культур (листовые и ароматические), кг/м²

Показатель	Овощная культура		Зеленная культура			
	Редис «Жара» (сорт российской селекции)	Редис «Ребэл» (сорт голландской селекции)	Укроп «Кусти-стый»	Салат «Московский»	Петрушка листовая	Базилик
Контроль	1,5	1,40	1,00	1,06	0,50	0,51
Биогумус	3,56	3,23	1,25	1,53	1,67	0,8
Байкал ЭМ-1	2,65	2,5	1,20	1,81	1,83	0,91
Биогумус+Байкал ЭМ-1	2,96	2,80	1,30	1,33	0,91	0,63
НСР 05	0,3	0,3	0,6	0,5	0,3	0,7

Установлена тенденция улучшения качественного состава культур под влиянием биопрепаратов.

Результаты исследований по влиянию биопрепаратов на рост и развитие овощных и зеленых культур в онтогенезе свидетельствуют, что как раздельное, так и совместное внесение биогумуса и Байкала-ЭМ-1 способствовало более ранним срокам прорастания семян, появлению настоящего листа, а также увеличению высоты растения [1, 4].

Таким образом, применение биопрепаратов (биогумуса и «Байкала ЭМ-1» препарата) способствует получению здорового посадочного материала, повышению продуктивности и качества сельскохозяйственных растений, декоративных качеств растений в фитодизайне, повышающих эстетическую привлекательность и устойчивость фитокомпозиций, элементов ландшафтного дизайна. Это позволит совершенствовать композиции зеленой зоны поселений, благоустройство сельских территорий.

Выводы

1. Агротуризм в Тункинском районе имеет все предпосылки для того, чтобы стать важным звеном в деле устойчивого развития сельских территорий, стабилизации природы и общества.

2. Органическое сельское хозяйство на принципах биоземледелия в сфере агротуризма позволит:

- получать раннюю экологически чистую продукцию в открытом грунте;
- решить проблему ликвидации свалок мусора в виде скоплений отходов содержания животных, пищевых отходов, фекалий;
- успешно решать проблемы озеленения территории, фитодизайна приусадебных участков;
- облагородить в целом территории сельских поселений, создать привлекательную с позиции агротуризма среду обитания.

Литература

1. Влияние вермикомпоста и регуляторов роста на развитие, урожайность и качество сельскохозяйственных и декоративных растений / Т.М. Корсунова, Д.Б. Дондокова, В.Ю. Татарникова [и др.]. – Улан-Удэ: Изд-во БГСХА, 2008. – 139 с.
2. Имескенова Э.Г., Ишигенов И.В., Хабан М. Проблемы и перспективы развития органического сельского хозяйства в РФ // Органическое сельское хозяйство и агротуризм: мат-лы Междунар. науч.-практ. конф. – Улан-Удэ: Изд-во БГСХА, 2014. – С. 45–48.
3. Корсунова Т.М. Биотехнология конверсии органических отходов вермикультурой и применение биогумуса // Вестник КрасГАУ. – 2014. – № 5. – С. 55–57.

4. Парханеева В.Ю., Корсунова Т.М. Эффективность использования вермикомпостов в цветоводстве // Тр. Междунар. науч.-практ. конф. – Ижевск, 2002. – С. 210–214.
5. ЭМ – надежда планеты. – Улан-Удэ, 1998. – 23 с.
2. Imeskenova Je.G., Ishigenov I.V., Haban M. Problemy i perspektivy razvitija organicheskogo sel'skogo hozjajstva v RF // Organicheskoe sel'skoe hozjajstvo i agroturizm: mat-ly Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. – Ulan-Udje: Izd-vo BGSNA, 2014. – S. 45–48.

Literatura

1. Vlijanie vermikomposta i reguljatorov rosta na razvitie, urozhajnost' i kachestvo sel'skohozjajstvennyh i dekorativnyh rastenij / T.M. Korsunova, D.B. Dondokova, V.Ju. Tatarnikova [i dr.]. – Ulan-Udje: Izd-vo BGSNA, 2008. – 139 s.
3. Korsunova T.M. Biotehnologija konversii organicheskikh othodov vermikul'turoj i primenenie biogumusa // Vestnik KrasGAU. – 2014. – № 5. – S. 55–57.
4. Parhaneeva V.Ju., Korsunova T.M. Jefferktivnost' ispol'zovanija vermikompostov v cvetovodstve // Тр. Междунар. науч.-практ. конф. – Izhevsk, 2002. – S. 210–214.
5. JeM – nadezhda planety. – Ulan-Udje, 1998. – 23 s.

УДК 574.4+574.5

Т.И. Письман, Л.А. Сомова

ОСОБЕННОСТИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЗВЕНЬЕВ В ВОДНОЙ И НАЗЕМНОЙ ЭКОСИСТЕМЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОДЕРЖАНИЯ ДИОКСИДА УГЛЕРОДА В АТМОСФЕРЕ

Т.И. Pisman, L.A. Somova

FEATURES OF INTERACTION OF THE LINKS IN AQUATIC AND TERRESTRIAL ECOSYSTEMS DEPENDENT ON THE CONTENT OF CARBON DIOXIDE IN THE ATMOSPHERE

Т.И. Письман – канд. биол. наук, ст. науч. сотр. лаб. экологической информатики Института биофизики СО РАН, г. Красноярск. E-mail: pech@ibp.ru

Л.А. Сомова – д-р биол. наук, вед. науч. сотр. лаб. экологической информатики Института биофизики СО РАН, г. Красноярск. E-mail: lidsomova@mail.ru

T.I. Pisman – Cand. Biol. Sci., Senior Staff Scientist, Lab. of Ecological Informatics, Institute of Biophysics, Siberian Branch of Russian Academy of Sciences, Krasnoyarsk. E-mail: pech@ibp.ru

L.A. Somova – Dr. Biol. Sci., Senior Staff Scientist, Lab. of Ecological Informatics, Institute of Biophysics, Siberian Branch of Russian Academy of Sciences, Krasnoyarsk. E-mail: lidsomova@mail.ru

В работе проведено сравнительное изучение водной системы «водоросли – дрожжи», замкнутой по газу, и наземной системы «растение – ризосферные микроорганизмы» при повышенном содержании диоксида углерода в атмосфере в лабораторных условиях. В качестве автотрофного звена использованы зеленые микроводоросли *Chlorella vulgaris* и в качестве гетеротрофного звена – дрожжи *Candida utilis* и *Candida guilliermondii*. Культивирование хлореллы и дрожжей осуществляли в отдельных ферментерах, замкнутых между собой по газу. Проток воздуха осуществляли с

помощью компрессора, освещение хлореллы – лампами дневного света. Пшеница *Triticum aestivum* выращивалась в герметичных камерах при нормальном (0,03 %) и повышенном (0,06 %) содержании углекислого газа. Камеры в течение 28 дней продувались воздухом из газгольдеров. Содержание углекислого газа контролировали газоанализатором. Температуру поддерживали около 20–23°C. Растения освещали круглосуточно люминесцентными лампами. Стерильные семена пшеницы инокулировали ризосферными бактериями *Pseudomonas putida*. Затем семена проращивали