

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ НА БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СЕЯНЦЕВ ХВОЙНЫХ

В статье представлены результаты исследования биометрических параметров сеянцев хвойных культур, выращиваемых в лесопитомнике, расположенном на территории Красноярского края, после внесения в почву биологических препаратов «Байкал ЭМ 1», «Бактофит», «Глиокладин». Установлено, что использование биопрепаратов способствует увеличению всех биометрических показателей сеянцев кедр, что характеризует их как перспективные и эффективные для получения более качественного посадочного материала в лесопитомниках.

Ключевые слова: сеянцы, биопрепараты, почва, лесопитомник.

N.V. Fomina

THE ASSESSMENT OF THE BIOLOGICAL PREPARATION IN FLUENCE ON THE BIOMETRIC INDICATORS OF CONIFEROUS SEEDLINGS

The research results on the biometric parameters of the coniferous culture seedlings grown in the arboretum located in the Krasnoyarsk Krai territory after introducing the biological preparations "Baikal EM 1", "Baktofit", "Gliokladin" into the soil are presented in the article. It is established that the use of biological preparations facilitates the increase of all cedar seedling biometric indicators that characterizes them as perspective and effective for receiving the better planting material in the arboreta.

Key words: seedlings, biological preparations, soil, arboretum.

Введение. На сегодняшний день, по данным ФБУ «Рослесозащита», на территории Сибирского федерального округа существуют 217 лесных питомников с продуцирующей площадью 4,9 га. Объем посадочного материала составляет 134 млн шт., в том числе 5,5 млн шт. саженцев. Почвенные исследования выполняются не ежегодно или не выполняются совсем. Лесопатологические исследования проводятся нерегулярно, только в случаях появления явных признаков заболеваний растений. В большинстве субъектов Российской Федерации создание лесных питомников происходит бессистемно, без учета потребностей воспроизводства лесов и посадочного материала определенного видового состава, объема и качества. Объем производства саженцев к 2012 году снизился до 2 % от общего объема производства посадочного материала, что, несомненно, приведет к снижению приживаемости лесных культур [Состояние лесных ..., 2013].

Возможность искусственного восстановления сеянцев хвойных лежит через организацию сети питомников, удовлетворяющих потребностям лесохозяйственного производства в большом количестве посадочного материала сеянцев [Новосельцева, Смирнов, 1983; Дашко, 1988; Смирнов, 1991].

Большинство сеянцев в лесопитомниках Красноярского края и в Сибири в целом погибает в результате их поражения бактериальными и грибными заболеваниями. Потеря урожая в отдельные годы может достигать 60–80 %, поэтому приоритетной задачей на сегодняшний день является подбор оптимальных биопрепаратов, которые, сохраняя общую экологическую стабильность почвы, защищают сеянцы от заболеваний и повышают их устойчивость [Использование микробного ..., 1997; *Trichoderma harzianum* ..., 1998; Растения и ассоциативные ..., 2008].

Цель исследований. Изучение изменения биометрических параметров сеянцев хвойных после применения биологических препаратов.

Объекты и методы исследований. Объектом исследований являлись сеянцы сосны сибирской (кедровой), выращиваемые в Маганском лесном питомнике. Питомник относится к лесорастительной зоне травяных лесов с островами лесостепи. Опытное поле было разбито на сектора по 3 м, которые обрабатывали бактериальными препаратами с разным принципом и направленностью действия в дозировке, рекомендуемой производителем по следующей схеме:

1. *Вариант опыта 1* – обработка почвы рабочим раствором биопрепарата «Байкал ЭМ 1» с концентрацией 1:100 и нормой внесения неразбавленного препарата 1 л/м².

2. *Вариант опыта 2* – обработка почвы препаратом «Бактофит» в концентрации 20 г/10 л. Норма расхода рабочей жидкости 3 л/10 м².

3. *Вариант опыта 3* – обработка почвы препаратом «Глиокладин». Норма расхода препарата: 1 таблетка на 500 мл воды. Расход составляет 1 л/м².

4. *Контроль* – агросерая почва без обработки биопрепаратами (С – 6,2 %; N – 0,29 %; легкогидролизующий азот по Корнфильду – 19,6 мг/100 г почвы; рН солевой вытяжки – 5,3; рН водной – 6,1).

Поля обрабатывали в начале июня однократно. Наблюдения проводили в течение всего периода активной вегетации сеянцев. С каждого сектора отбирали по 10 индивидуальных образцов методом конверта с поверхностного слоя, примыкающего к корням сеянцев (0–10 см). В статье представлены средние данные, полученные за весь период вегетации. Для исследований с каждого поля брали по 30–35 сеянцев и проводили биометрический анализ. Замеряли длину всего побега, главного корня, хвои, боковых корней. Также устанавливали количество больных и здоровых сеянцев на 1 м².

В качестве комплексного микробиологического препарата использовали препарат «Байкал ЭМ 1». В его состав в качестве основы входят молочнокислые бактерии, пурпурные несерные бактерии, сахаромицеты, т.е. микроорганизмы с разными жизненными стратегиями. Производителем препарата с 2001 г. является фирма «Арго» (г. Москва). Литературные данные также свидетельствуют о том, что «Байкал ЭМ 1» не обладает мутагенным, тератогенным, канцерогенным, аллергогенным и пирогенным действием, не содержит генетически измененных микроорганизмов и эти особенности препарата очень важны с точки зрения его влияния на здоровье человека и окружающую среду [Биологическое действие ..., 2008].

Препарат «Бактофит» – биологический препарат для борьбы с грибными и бактериальными болезнями зерновых, овощных, плодово-ягодных культур, болезнями цветов и лекарственных растений. Он производится на основе штамма ИПМ-215 культуры *Bacillus subtilis* и выпускается в виде суспензионного концентрата (СК) и смачивающегося порошка (СП). Препарат сохраняет биологическую активность в почве и на растениях в течение 7–20 дней.

Препарат «Глиокладин». Биологический фунгицид для подавления возбудителей грибных заболеваний в почве. Аналог препарата «Триходермин». Действующее вещество грибная культура *Trichoderma harzianum* ВИЗР-18, кроме того, имеется комплекс метаболитов (полезная почвенная микрофлора). Рекомендуются в качестве лечебного и профилактического средства при внесении в почву, эффективно подавляет возбудителей грибных заболеваний.

Результаты исследований и их обсуждение. Анализируя данные, полученные при изучении общего количества больных сеянцев с единицы площади, мы определили, что данный показатель неизменно снижается при использовании биопрепаратов. Особенно явное изменение и, следовательно, более качественный обеззараживающий эффект определен у препарата «Глиокладин», содержащего штаммы гриба рода *Trichoderma harzianum*, всего 3 % от всех учтенных сеянцев кедра.

Эффективные микроорганизмы, входящие в состав препаратов «Байкал ЭМ 1» и «Бактофит», улучшая структуру почвы и обогащая ее легкодоступными элементами питания, действительно ускоряют рост сеянцев кедра, которые становятся более устойчивыми к действию инфекции. Количество больных сеянцев при этом составило в среднем 10–12 % (рис. 1).

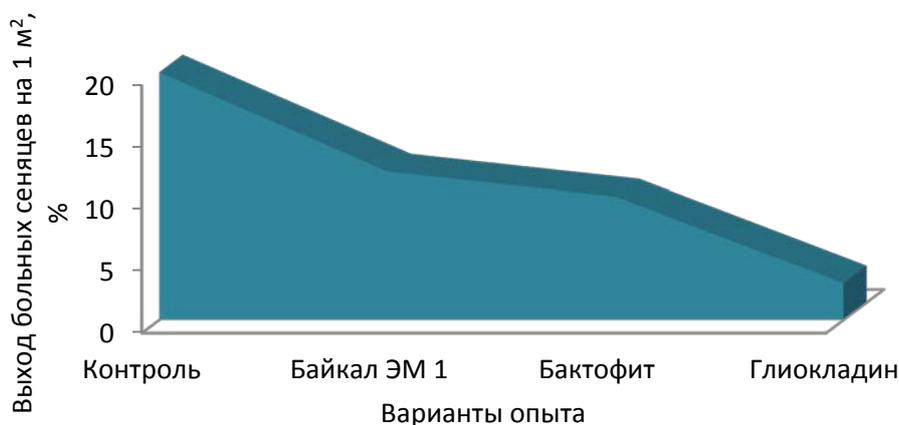


Рис. 1. Общий выход больных сеянцев кедра с единицы площади

В контрольном варианте количество больных и погибших сеянцев было максимальным и составляло 20 %, что свидетельствует о необходимости систематического контроля качества посадочного материала в лесопитомниках края и использовании оптимальных биопрепаратов для его получения.

Изучение надземной биомассы сеянцев сосны сибирской показало, что активная стимуляция роста происходит после использования препарата «Бактофит», при этом средняя длина побега составила 21,3 см, тогда как в других опытных вариантах значения длины побега достоверно не различались, но все же был замечен стимулирующий эффект – 20–21 см соответственно для препарата «Байкал ЭМ 1» и «Глиокладин» (рис. 2).

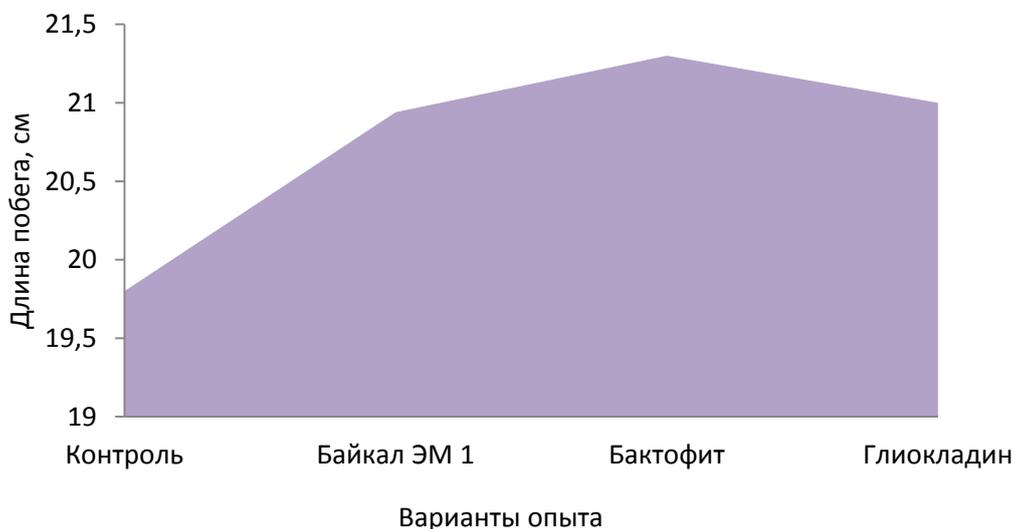


Рис. 2. Средняя длина побега сеянцев хвойных до и после обработки биопрепаратами

В контрольном же варианте средняя длина побега сеянцев была самая низкая – 19,8 см. Таким образом, полученные данные свидетельствуют о положительном ростостимулирующем влиянии бактериальных препаратов на сеянцы. Это подтверждается и показателями длины главного корня, которые также были более высокие в вариантах с обработкой почвы биопрепаратами. Однако максимальные значения длины главного корня были установлены в варианте с использованием препарата «Байкал ЭМ 1» – 7,8 см, тогда как в двух других опытных вариантах лишь 6,4 и 6,6 см соответственно после обработки препаратом «Бактофит» и «Глиокладин» (рис. 3).

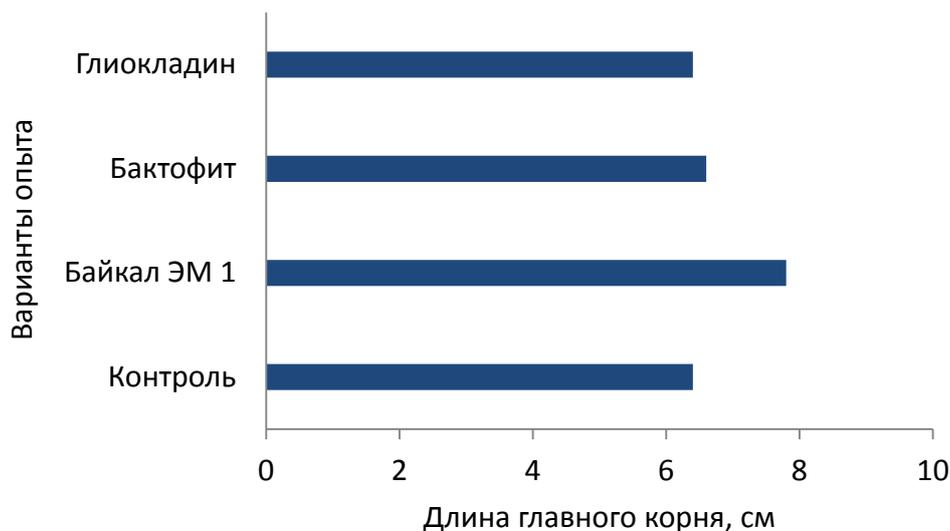


Рис. 3. Длина главного корня сеянцев кедра

Необходимо отметить, что значения длины главного корня в контроле достоверно не различались с данными показателями в варианте с внесением препарата «Глиокладин» – 6,4 см.

Данные, представленные на рис. 4, свидетельствуют о том, что длина и разветвленность корней значительно выше у сеянцев, отобранных с опытных участков после использования биологически активных препаратов. При этом максимальные значения длины боковых корней были аналогичны длине побега и установлены в варианте с применением препарата «Бактофит» – 8,03 см – и незначительно различались с ним данные, полученные в варианте с обработкой препаратом «Глиокладин» – 7,04 см.

Физиологически активные вещества, синтезируемые микробами-антагонистами, влияют на биохимические процессы, протекающие в растениях: усиливается энергия дыхания тканей, увеличивается фотосинтез, поглощение питательных элементов корневой системой, повышается активность ферментов. Все это положительно влияет на ростовые процессы растений.

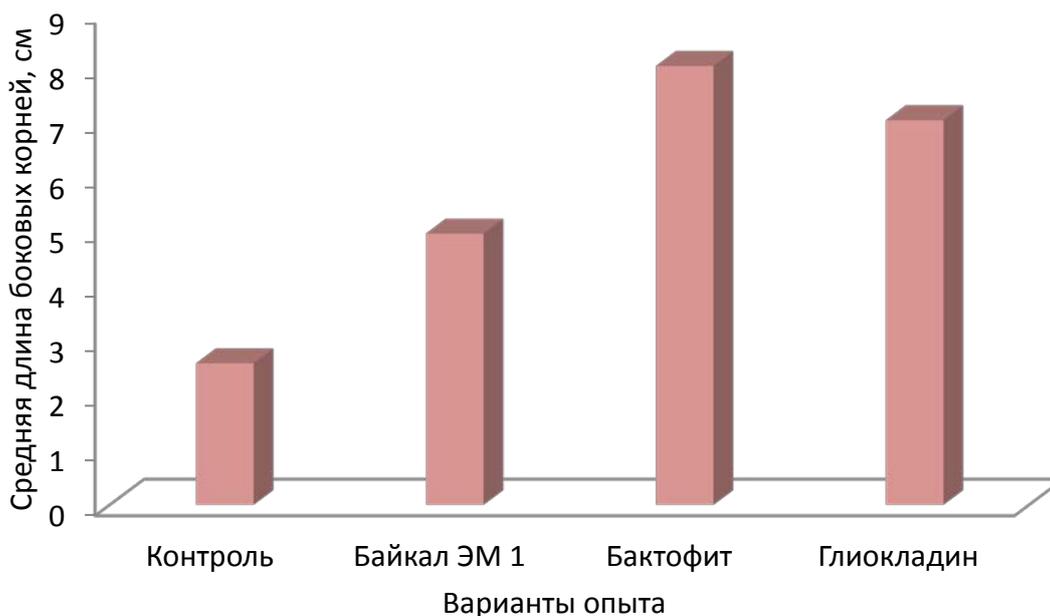


Рис. 4. Средняя длина боковых корней сеянцев кедр

Препарат серии ЭМ «Байкал ЭМ 1» не способствует такой активной стимуляции развития боковых корней, как другие биопрепараты, однако по сравнению с контролем данные значения были все-таки выше в среднем в 1,2 раза.

В целом следует отметить, что все исследуемые биопрепараты способствовали активному развитию боковых корней по сравнению с контрольным вариантом, но наиболее интенсивно после использования препарата «Бактофит» и «Глиокладин» – в 3–4 раза. Это способствует большему потреблению минеральных веществ и, следовательно, более интенсивному росту сеянцев в питомнике.

Установлено, что выделяемые грибами рода *Trichoderma* ферменты, входящие в состав препарата «Глиокладин», способны разлагать высокополимерные компоненты растительных остатков. Данные микромицеты также выделяют антибиотики, токсины, которые подавляют другие грибы и паразитируют на патогенах, проникая в грифы, поражая склероции. Именно в такой гиперпаразитической активности, в конкуренции за источник питания, в способности образовывать комплекс литических ферментов и заключается биологический эффект триходермы [*Trichoderma harzianum* ..., 1998; Растения и ассоциативные ..., 2008].

Полученные выше экспериментальные данные подтверждают и значения длины хвои, которые также свидетельствуют о благоприятном влиянии исследуемых биопрепаратов на рост и развитие сеянцев кедр. Максимум развития хвои установлен в вариантах с обработкой почвы препаратами «Бактофит» – 5,8 см и «Глиокладин» – 5,6 см (рис. 5).

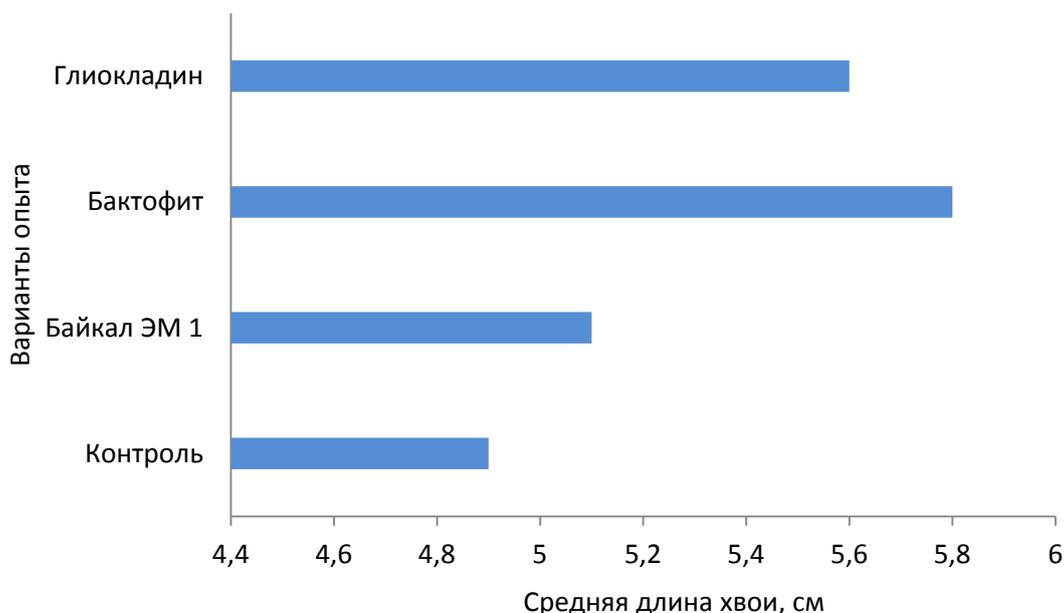


Рис. 5. Длина хвои сеянцев кедра 2-го года вегетации

Однако после внесения в почву препарата «Байкал ЭМ 1» показатели длины хвои были ниже – 5,1 см, но выше, чем в контроле, – 4,9 см. По сравнению с контролем все исследуемые биопрепараты разной направленности действия приводят к увеличению длины хвои у сосны сибирской кедровой.

Таким образом, на фоне внесения дополнительной микробной массы, как в случае применения препарата «Байкал ЭМ 1», так и явного фунгицидного эффекта препаратов «Бактофит» и «Глиокладин», прослеживается тенденция увеличения всех биометрических показателей сеянцев кедрового, что характеризует данные препараты как перспективные и эффективные для получения качественного посадочного материала в лесопитомниках. Сеянцы в вариантах с обработкой более зеленые, высокие, с хорошо развитой корневой системой и хвоей. Наиболее высокие биометрические показатели сеянцев хвойных определены при использовании препарата «Бактофит», что связано с высокой антибиотической и антагонистической активностью культуры *Bacillus subtilis*, являющейся его основой. Производителем данного препарата установлено, что он оказывает ростостимулирующий, иммуномодулирующий и антистрессовый эффекты, а наши данные это подтверждают. Незначительно ниже были биометрические показатели сеянцев кедрового после внесения в почву препарата «Глиокладин», созданного на основе микромицета рода *Trichoderma*.

Выводы

1. Показатель общего количества больных сеянцев с единицы площади снижается при использовании биопрепаратов, причем наиболее интенсивно в вариантах с обработкой опытного поля препаратом «Глиокладин» до 3 %, а по сравнению с контролем в среднем до 20 %.

2. Определена активная стимуляция роста надземной части сеянцев при внесении в почву исследуемых биопрепаратов, при этом средняя длина побега составила 20–21 см. Длина и разветвленность корневой системы растений также больше у сеянцев, выращиваемых на опытных участках, обработанных биопрепаратами. Развитие же боковых корней происходит наиболее интенсивно после использования препаратов «Бактофит» и «Глиокладин» в среднем в 3–4 раза.

3. Использование биопрепаратов способствует увеличению всех биометрических показателей сеянцев кедрового, что характеризует их как перспективные и эффективные для получения качественного посадочного материала в лесопитомниках.

Литература

1. Биологическое действие эффективных микроорганизмов. Биопрепараты: сельское хозяйство, экология, практика применения / В.А. Блинов [и др.]. – М., 2008. – С. 30–65.

2. Использование микробного антагонизма в борьбе с инфекционным полеганием сеянцев хвойных / Т.И. Громовых [и др.] // Сибир. экол. журн. – 1997. – № 5. – С. 501–504.
3. *Trichoderma harzianum* Rifai aggr. как фактор повышения устойчивости томатов к возбудителям корневой гнили / Т.И. Громовых [и др.] // Микология и фитопатология. – 1998. – Т. 32. – Вып. 2. – С. 73–78.
4. Растения и ассоциативные микроорганизмы / Т.И. Голованова [и др.] // Проблемы биологии, экологии, географии, образования: история и современность: мат-лы 2-й Междунар. науч.-практ. конф. – СПб., 2008. – С. 113–115.
5. Дашко Н.В. Выращивание посадочного материала кедра сибирского на питомниках юга Красноярского края // Проблемы лесовосстановления в таежной зоне СССР: тез. докл. Всесоюз. конф. – Красноярск: НТО, 1988. – С. 67–69.
6. Новосельцева А.И., Смирнов И.А. Справочник по лесным питомникам. – М.: Лесн. пром-сть, 1983. – 280 с.
7. Смирнов И.А. Выращивание посадочного материала для лесовосстановления. – М.: Наука, 1991. – 180 с.
8. Состояние лесных питомников в Российской Федерации /ФБУ «Росмлесащита». – М., 2013. – 24 с.
9. Шаблин П.А. Эффективные микроорганизмы – надежда планеты. – М., 2000. – 245 с.



УДК 633.4

Г.В. Качаев

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПОСЕВОВ ТРАВЯНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ НА ИСКУССТВЕННО СОЗДАННЫХ ПОЧВОГРУНТАХ

В статье представлена экологическая оценка качества посевов травяной растительности на искусственных почвогрунтах, созданных с добавлением золошлаковых отходов в разных концентрациях. Рассмотрены данные биохимического анализа растений, выращенных на восстановленных опытных полевых участках, расположенных на рекультивированной территории.

Ключевые слова: экосистема, искусственно созданные почвогрунты, рекультивация, биохимический анализ, протеин, клетчатка, жир, проективное покрытие.

G.V. Kachayev

THE ECOLOGICAL ASSESSMENT OF THE GRASSY VEGETATION CROPQUALITY ON ARTIFICIALLY CREATED SOILS

The ecological assessment of the grassy vegetation crop quality on the artificial soils created with the addition of ash-slag waste in different concentrations is presented in the article. The data on the biochemical analysis of the plants grown on the restored experimental field sites located in the recultivated territory are considered.

Key words: ecosystem, artificially created soils, recultivation, biochemical analysis, protein, cellulose, fat, projective covering.

Введение. Экологический подход стал научной основой рационального природопользования и охраны окружающей среды. Рациональное природопользование в своей основе базируется на такой стратегии управления экосистемами, при которой любые формы вмешательства органично вписываются в природные процессы. Для разработки теоретических основ оптимизации использования и охраны растительных ресурсов ведущим моментом эколого-географических исследований является познание структуры и закономерностей функционирования растительных сообществ и составляющих их видов.

В экологии центральное место отведено вопросам структурно-функциональной организации экосистем, поэтому первоочередной задачей считается изучение продукционной деятельности растительности [1, 2].