

насаждениях наростов рассчитана условная плотность чаги, которая составила $0,353 \pm 0,021$ г/см³.

Таким образом, нами сформированы методические подходы к определению морфометрических показателей наростов березового гриба чаги для оценки ее запаса в березовых лесах Беларуси.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белова Н.В. О необходимости изучения биологии и биохимической активности *Inonotus obliquus* // Микология и фитопатология. – 2014. – Т. 48. – № 6. – С. 401-403.

2. Атлас-определитель дереворазрушающих грибов лесов Русской равнины / В.Г. Стороженко, В.И. Крутов, А.В. Руоколайнен и др. – М.: Аквариус, 2016. – С. 62-63.

3. Инвентаризация зарослей лекарственных растений в леса Карелии (методические указания) / сост. В.И. Саковец. – Петрозаводск: Институт леса Карельского филиала АН СССР, 1984. – 18 с.

УДК 630*443.2*414

И.А. Машкин, мл. науч. сотр.;
В.П. Шуканов, канд. биол. наук, зав. лаб.;
Е.В. Мельникова, науч. сотр.; Л.А. Корытько, науч. сотр.;
С.Н. Полянская, канд. биол. наук, ст. науч. сотр. (Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси, г. Минск)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТРИТЕРПЕНОВЫХ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА ПОСЕВНОМ И ПОСАДОЧНОМ МАТЕРИАЛЕ ХВОЙНЫХ ПОРОД РАСТЕНИЙ

Современные подходы в использовании регуляторов роста и средств защиты растений при выращивании посевного и посадочного материала предполагают соблюдение принципов полной экологической безопасности. По этой причине подавляющее большинство препаратов для обработки семян и сеянцев, представленных на рынке, изготавливаются из природного сырья. Одним из таких продуктов являются отечественные регуляторы роста с фунгицидным действием под маркой «Экосил», активный компонент которых – тритерпеновые кислоты пихты сибирской (*Abies sibirica*), обладающие уникальными росторегулирующими свойствами, благодаря наличию в их структуре модифицированного ланостанового углеродного скелета. Помимо тритерпеновых кислот «Экосилы» обогащены ценными соединениями (гуминовые вещества, фульвокислоты, аминокислоты) [1–2].

В качестве объектов исследования использовались двухлетние сеянцы сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) и ели европейской (*Picea abies* L.) с открытой корневой системой, выращенные на базе постоянного питомника ГЛХУ "Логойский лесхоз". Семена и сеянцы обрабатывали защитно-стимулирующими составами, согласно составленной схеме опытов (табл. 1).

Таблица 1 – Схема опытов по обработке семян и сеянцев

№	Варианты опыта	Способ обработки
1	Контроль (сухие семена)	–
2	Экосил Микс 1,0 л/га (1 обработка)	Внекорневая
3	Экосил Микс 1,0 л/га (2 обработки)	Внекорневая
4	Экосил Плюс 1,5 л/га (1 обработка)	Внекорневая
5	Экосил Плюс 1,5 л/га (2 обработки)	Внекорневая
6	Экосил Микс 0,1 мл/л + Винцит Форте 50 мл/л	Предпосевная (инкрустация)
7	Экосил Микс 0,1 мл/л + Винцит Форте 50 мл/л + Экосил Микс 1,0 л/га (1 обработка)	Предпосевная (инкрустация) + внекорневая
8	Экосил Микс 0,1 мл/л + Винцит Форте 50 мл/л + Экосил Микс 1,0 л/га (2 обработки)	Предпосевная (инкрустация) + внекорневая
9	Экосил Микс 0,1 мл/л + Винцит Форте 50 мл/л + Экосил Плюс 1,5 л/га (1 обработка)	Предпосевная (инкрустация) + внекорневая
10	Экосил Микс 0,1 мл/л + Винцит Форте 50 мл/л + Экосил Плюс 1,5 л/га (2 обработки)	Предпосевная (инкрустация) + внекорневая

По окончании опыта были измерены морфобиометрические и физиолого-биохимические (уровень перекисного окисления липидов, проницаемость мембран клеток, содержание пигментов фотосинтеза) показатели сеянцев. Для проверки достоверности полученных данных использован парный двухвыборочный *t*-критерий Стьюдента ($p=0,05$).

Повышение величины морфобиометрических параметров сеянцев в сравнении с контролем отмечено во всех вариантах с обработками препаратами (таблица 2).

Таблица 2 – Морфобиометрические параметры двухлетних сеянцев

№	Длина надземной части, % к контр.		Длина корня, % к контр.		Толщина корневой шейки, % к контр.	
	Сосна	Ель	Сосна	Ель	Сосна	Ель
1	100	100	100	100	100	100
2	109	120	119	109	128	119
3	126	125	112	110	135	128
4	108	124	115	112	112	123
5	102	118	115	115	118	116
6	130	127	118	116	139	123
7	141	123	128	118	140	121
8	139	125	121	116	136	120
9	110	117	115	109	111	115
10	114	123	118	108	120	113

Максимальная длина надземной и подземной части сеянцев сосны, а также толщина корневой шейки, наблюдается в варианте с предпосевной инкрустацией Экосилом Микс и Винцитом Форте и однократным опрыскиванием по вегетирующей массе Экосилом Микс (до 41 % к контролю). При этом для ели, в зависимости от показателя, наиболее эффективными оказались сразу несколько вариантов обработки.

Препараты заметно повлияли на работу фотосинтетического аппарата сосны и ели, что видно по изменению количества пигментов в хвое сеянцев практически во всех вариантах (таблица 3).

Таблица 3 – Содержание пигментов фотосинтеза в хвое сеянцев

№	Хлорофилл <i>a</i> , % к контр.		Хлорофилл <i>b</i> , % к контр.		Каротиноиды, % к контр.	
	Сосна	Ель	Сосна	Ель	Сосна	Ель
1	100	100	100	100	100	100
2	120*	113*	109*	103	98	95*
3	121*	119*	110*	106*	92*	99
4	113*	131*	104	107*	88*	103
5	113*	119*	110*	104	92*	102
6	117*	144*	100	132*	91*	119*
7	113*	124*	97	114*	86*	109*
8	127*	121*	101	109*	95*	105
9	116*	113*	98	110*	92*	101
10	120*	113*	101	109*	90*	105

Примечание. * Данные статистически значимы по t-критерию Стьюдента.

О положительном действии обработок говорит, прежде всего, увеличение содержания хлорофилла *a* на фоне падения концентрации каротиноидов, повышение концентрации которых может указывать на наличие стресса, в том числе и от внесения самих препаратов. Однако в некоторых вариантах наблюдается и более высокая по отношению к контролю концентрация каротиноидов, что можно объяснить относительным увеличением и других пигментов. Также на физиолого-биохимическом уровне отмечено, что обработки способствовали стабилизации клеточных мембран сеянцев сосны и ели (таблица 4).

Таблица 4 – Стабильность клеточных мембран сеянцев

№	Содержание ТБК-продуктов, % к контр.		Проницаемость мембран, % к контр.	
	сосна	ель	сосна	ель
1	2	3	4	5
1	100	100	100	100
2	90*	85*	57*	65*
3	88*	92*	52*	69*
4	79*	85*	80*	74*

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
5	81*	95*	80*	70*
6	85*	86*	63*	71*
7	77*	81*	79*	72*
8	75*	92*	80*	71*
9	83*	90*	78*	67*
10	80*	88*	81*	69*

Примечание. * Данные статистически значимы по t-критерию Стьюдента

Во всех экспериментальных вариантах наблюдается статистически значимое снижение ТБК-продуктов и проницаемости мембран к контролю.

Таким образом, видно, что применение тритерпеновых регуляторов роста на посевном и посадочном материале целесообразно, так как оказывает заметное положительное влияние на морфобиометрические и физиолого-биохимические параметры растений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Эндогенные фиторегуляторы роста: свойства, физиологической действие и практическое использование / А. П. Волынец [и др.] ; Беларуская навука. Минск: 2019. 233 с.

2. Ралдугин В.А. Тритерпеноиды пихты и высокоэффективный регулятор роста растений на их основе // Российский химический журнал: ИОНХ РАН. 2004. № 3. С. 84–88.

УДК 630*231

Л.П. Мельник, мл. науч. сотр.
(Институт лесоведения РАН, с. Успенское, Российская Федерация);

Н.В. Голубенкова, студ.
(МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Мытищи, Российская Федерация)

УСПЕШНОСТЬ ЕСТЕСТВЕННОГО ВОЗОБНОВЛЕНИЯ ЛИСТВЕННОЙ ЕВРОПЕЙСКОЙ ПРИ МИНИМАЛЬНОМ КОЛИЧЕСТВЕ СЕМЕННИКОВ

В Подмосковье лиственница относится к ценным породам, поскольку имеет высокую продуктивность и характеризуется устойчивостью [1]. Однако, среди лесоводов России долгое время существовало мнение, о плохом естественном возобновлении лиственницы за пределами её естественного распространения, на успешность которого влияет количество обсеменителей, оставляемых на вырубках. Этот вопрос всегда был актуален для практики лесного хозяйства. Отдель-