

5. Лыпа А.Л. Интродукция и акклиматизация древесных растений на Украине / А.Л. Лыпа. – К. : Изд-во "Выща шк.", 1978. – 112 с.
6. Бублик М.О. Лабораторні та польові методи визначення морозостійкості плодкових порід і культур : метод. рек. / М.О. Бублик, Т.І. Патика, О.І. Китаєв, Д.Г. Макарова, В.А. Кривошапка, Ю.Д. Гончарук, Д.В. Потанин. – К. : Вид-во НААН України, Ін-т садівництва, 2013. – 26 с.
7. Потанин Д.В. Визначення морозостійкості плодкових порід лабораторним методом прямого заморожування / Д.В. Потанин, В.В. Грохольський, О.І. Китаєв, М.О. Бублик // Садівництво. – К. : Вид-во "НОРА-ДРУК". – 2005. – Вип. 56. – С. 170-180.
8. Редько Г.И. Лесные культуры пород-интродуцентов северо-американского происхождения / Г.И. Редько, Е.А. Федоров. – Л. : Изд-во ЛТА, 1982. – 52 с.
9. Соловйова М.А. Методы определения зимостойкости плодовых культур : метод. пособ. / М.А. Соловйова. – Л. : Изд-во "Гидрометеиздат", 1982. – 36 с.

Ивашенко И.Е. Определение морозоустойчивости *Thuja plicata* Don. способом прямого лабораторного замораживания

Представлены результаты исследований по определению уровня морозоустойчивости вида *Thuja plicata* Don. способом прямого лабораторного замораживания с применением системы коэффициентов с усовершенствованной оценкой степени повреждения тканей (кору, камбия, древесины, сердцевины, почек), что учитывает их физиологическую неравноценность в жизнедеятельности и регенерационной способности растений.

Ключевые слова: *Thuja plicata* Don., замораживание, морозоустойчивость, повреждения, анатомо-микроскопические исследования.

Ivaschenko IYe. Determination of frost-resistance of *Thuja plicata* Don. by the method of the direct laboratory freezing

In the article the presented results of researches are on determination of level of frost-resistance of type of *Thuja plicata* Don. by the method of the direct laboratory freezing with the use of the system of coefficients with the improved estimation of degree of damage of fabrics (bark, cambium, wood, core, buds), that takes into account their physiological unequivalence in vital functions and regeneration ability of plants.

Keywords: *Thuja plicata* Don., freezing, frost-resistance, damages, anatomic-microscopic researches.

УДК 581*162.6 **Аспір. В.М. Гаєрлюк; проф. М.М. Гузь, д-р с.-г. наук; асист. М.М. Лісовий, канд. с.-г. наук – НЛТУ України, м. Львів**

ПІДВИЩЕННЯ СХОЖОСТІ НАСІННЯ МОДРИНИ ЄВРОПЕЙСЬКОЇ СТИМУЛЯТОРАМИ РОСТУ

Досліджено вплив стимуляторів росту (фумару, емістиму С, циркону, івіну, епін-екстра, гетероауксину, кінетину) на проростання насіння модрини європейської. Встановлено оптимальні концентрації стимуляторів, які підвищують схожість насіння модрини європейської. Визначено показники енергії проростання та схожості (технічної і абсолютної) залежно від використаних стимуляторів росту. Виявлено, що найвищі середні значення схожості та енергії проростання спостерігали під час обробітку насіння цирконом, емістимом С та івіном.

Ключові слова: насіння, модрина європейська, стимулятор росту, схожість, енергія проростання.

На сьогодні актуальним залишається питання підвищення схожості насіння основних лісотвірних порід. Для зменшення тривалості спокою і підвищення схожості сіянців велику роль відіграє передпосівний обробіток насіння, зокрема, і використання фізіологічно активних речовин. Варто зазначити, що в Україні та за її межами зростають обсяги використання стимуляторів росту під

час вирощування садивного матеріалу для потреб лісового та садово-паркового господарства [3-4, 13]. Знаючи, які регулятори росту відіграють важливу роль, і на якому етапі кожен з них потрібен для покращення росту рослини, можна забезпечити отримання максимального виходу садивного матеріалу з одиниці площі. Обробіток насіння цими препаратами прискорює ростові процеси, а також підвищує стійкість рослин до хвороб [1-2, 6, 14-15].

Визначення схожості насіння для більшості порід є основним методом під час встановлення його якості. Це дає змогу обчислити частку пророслих насінин за встановленими державними стандартами термін [7].

Лихолат Т.В. (1983) відзначав важливість використання регуляторів росту рослин для прискореного проростання насіння різних деревних порід. Такої ж думки дотримується і Ю.С. Пентелькіна (2002), яка встановила, що передпосівний обробіток ними насіння різних деревних порід скорочує термін вирощування сіянців в розсаднику на рік [6, 11].

Із голонасінних у лісокультурному виробництві нашої країни широко використовують модрина європейську, для якої основним способом розмноження є насінний. Насінню модрини європейської характерний вимушений насінний спокій і низька ґрунтова та технічна схожості (28 і 39 % відповідно).

Під час вирощування садивного матеріалу модрини європейської лісівникам доводиться долати певні проблеми, а саме із значною кількістю партеноспермічного насіння [7-8]. Для підвищення схожості насіння досліджуваного виду і зменшення тривалості насінного спокою багато авторів пропонують різноманітні способи, які включають в себе намочування у воді, розчині вапна чи перманганату калію, стратифікацію у піску чи снігу, обробіток стимуляторами росту тощо [1-2, 9-11].

Для покращення схожості насіння І.Л. Мордатенко (2010) рекомендує проводити стратифікацію насіння модрини європейської у піску протягом 30 днів за температури +4 ° С. Цей спосіб стимуляції він вважає оптимальним під час вирощування значної кількості садивного матеріалу [9-10].

Для визначення впливу дії стимуляторів росту на проростання насіння модрини європейської ми відібрали для кожного варіанта досліду чотири проби по 100 насінин і намочували його у розчинах різних стимуляторів росту протягом 18 годин. Згідно з ГОСТ 13056.6-97, на 5-й, 7-й, 10-й, 15-й та 20-й день проводили підрахунок пророслих та непророслих насінин. Показники схожості та енергії проростання визначали відповідно до вимог згаданого стандарту [5]. У дослідженнях ми використовували такі стимулятори росту: фумар, емістим С, циркон, івін, епін-екстра, гетероауксин та кінетин. Для контролю, насіння перед пророщуванням намочували у дистильованій воді. Після цього, насінини розкладали на апараті для пророщування в умовах стерильності на 20 днів за температури 21° С (рис. 1). Усі 21 варіант досліджень проводили з чотирьохкратною повторністю. Після закінчення терміну пророщування непроросле насіння розрізали і визначали кількість порожніх насінин у кожному варіанті досліду.

Під час проведення досліджень постійно проводили контроль за вологістю лож для пророщування та за появою плісняви, у разі виявлення якої проводили дезінфекцію лож та насіння етиловим спиртом з подальшим промиванням дистильованою водою. Отже, у ході наших досліджень, появу пророслого на-

сіння спостерігали під час усього періоду спостереження, починаючи з п'ятого дня. Використані стимулятори росту, залежно від концентрації, по-різному впливали на проростання насіння, про що свідчать дані рис. 2. При цьому, окремі стимулятори у певних концентраціях діяли як інгібітори, що зумовило зменшення кількості пророслого насіння.



а) б)

Рис. 1. Пророщування досліджуваного насіння з використанням циркону (0,1 %): а) на 5-й день пророщування; б) на 20-й день пророщування.

Більшість стимуляторів росту прискорили проростання насіння порівняно з контролем на 7-й і 10-й день обліку, деякі – на 5-й. Найвищі показники схожості насіння спостерігали на 5-й день у разі обробітку насіння епіном (концентрація 0,01 %) та на 10-й день у разі обробітку цирконом (концентрація 0,01 %).

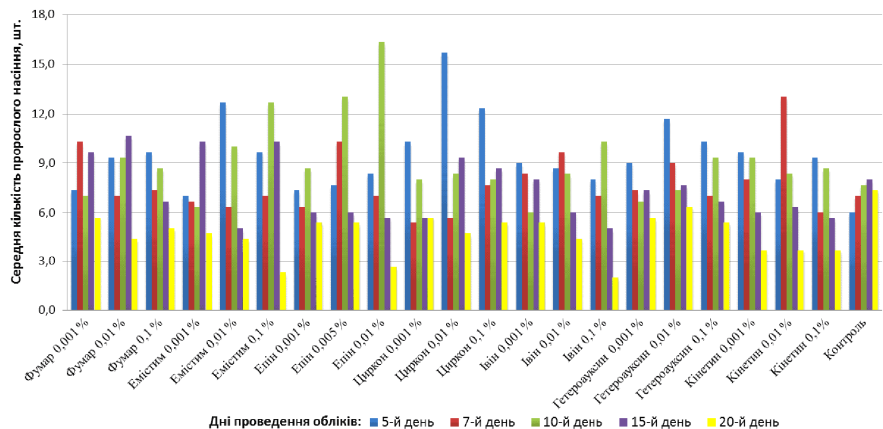


Рис. 2. Динаміка схожості насіння модрина європейської, обробленого стимуляторами росту

Загалом, найбільша сумарна кількість пророслого насіння до 20 дня від початку досліду була у разі обробітку його цирконом у концентрації 0,01 % (44 %), та у концентрації 0,1 % (42 %) (рис. 3). На контролі загальна кількість пророслого насіння становила 36 %, що на 7,7 % менше, ніж за даними літературних джерел [7-8, 10].

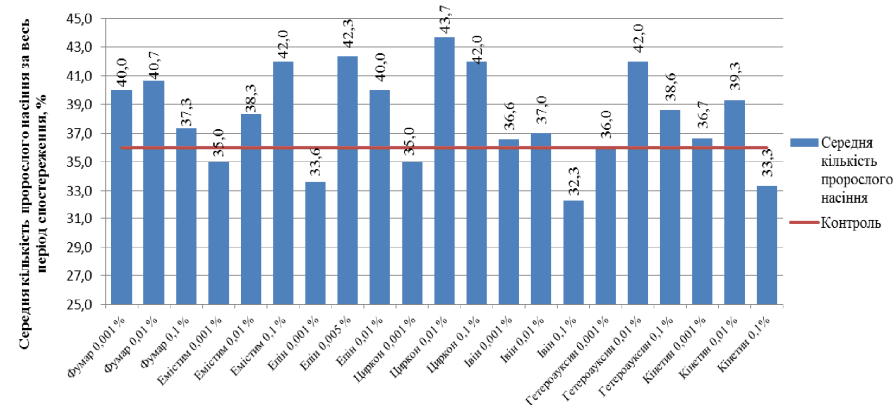


Рис. 3. Сумарна кількість пророслого насіння модрина європейської після обробітку стимуляторами росту порівняно з контролем

Табл. Показники посівної якості насіння модрина європейської при обробітку його стимуляторами росту

№ з/п	Застосований стимулятор	Енергія проростання за 10 днів, %	Технічна схожість за 20 днів, %	Абсолютна схожість, %
1	Фумар 0,001 %	24,7	40,0	41,2
2	Фумар 0,01 %	25,7	40,7	42,8
3	Фумар 0,1 %	25,7	37,3	38,1
4	Емістим 0,001 %	20,0	35,0	38,0
5	Емістим 0,01 %	29,0	38,3	41,2
6	Емістим 0,1 %	29,3	42,0	44,7
7	Епін 0,001 %	22,3	33,6	37,8
8	Епін 0,005 %	31,0	42,3	44,6
9	Епін 0,01 %	31,7	40,0	43,5
10	Циркон 0,001 %	23,7	35,0	37,6
11	Циркон 0,01 %	29,7	43,7	45,5
12	Циркон 0,1 %	28,0	42,0	45,2
13	Івін 0,001 %	23,3	36,6	41,1
14	Івін 0,01 %	26,7	37,0	40,2
15	Івін 0,1 %	25,3	32,3	35,9
16	Гетероауксин 0,001 %	23,0	36,0	39,6
17	Гетероауксин 0,01 %	28,0	42,0	43,3
18	Гетероауксин 0,1 %	26,7	38,6	42,0
19	Кінетин 0,001 %	27,0	36,7	39,4
20	Кінетин 0,01 %	29,3	39,3	43,7
21	Кінетин 0,1 %	24,0	33,3	36,2
22	Контроль	20,7	36,0	40,0

Проте, спостерігалось і таке, що за певних концентрацій загальна кількість пророслого насіння, порівняно із контролем, була меншою. Так, за концентрації 0,001 % циркону та емістиму С схожість насіння модрина європейської зменшилась на 2,8 %. У разі використання епіну та кінетину концентрацією 0,1 % зменшення кількості пророслого насіння було зафіксовано, відповідно, на 6,7 і 7,4 % порівняно з контролем, а за концентрації івіну 0,1 % – на 10,2 %.

З даних таблиці бачимо наявність впливу стимуляторів на енергію проростання та схожість насіння модрина європейської.

Найвищі показники енергії проростання насіння (частка пророслого насіння за 1/2-1/3 терміну, встановленого державним стандартом) досліджуваного виду спостерігали у разі обробітку його епіном у концентраціях 0,01 та 0,005 %, а також у разі обробітку цирконом у концентрації 0,01 % (відповідно 31,0, 30,0 і 30,0 %). У разі обробітку ж насіння емістимом у концентрації 0,001 % та у контрольному зразку енергія проростання була найвищою – 20,0 %. Абсолютна схожість була найнижчою у разі використання івіну (0,1 %) та кінетину (0,1 %) і становила відповідно 35,6 і 35,9 %.

Висновки. Отримані результати, з дослідження впливу семи стимуляторів росту на посівні якості, засвідчили доцільність їх використання у відповідних концентраціях для передпосівного обробітку насіння модрина європейської. Переважна більшість стимуляторів росту прискорює процес проростання насіння. Проте, за певних концентрацій (наприклад, епін 0,001 %, емістим 0,001 % тощо), цього може не спостерігатись. У більшості випадків кількість пророслого насіння у перші дні спостережень, порівняно з контролем, є вищою. Також варто зазначити, що ця тенденція не простежується протягом усього експерименту, а із наступними днями обліку їх кількість зменшується. Проаналізувавши усі дані спостережень, можна сказати, що найнижча сумарна кількість пророслого насіння модрина європейської була отримана у разі обробітку його івіном (концентрація 0,1 %), епіном (0,001 %) та кінетином (0,1 %) (відповідно 32,3, 33,6 і 33,3 %), а найкращі результати спостерігали у разі використання циркону концентрацією 0,01 % і становили 43,7 %, що на 21,4 % більше від контролю (36,0 %).

Література

1. Борисова В.В. Використання регуляторів росту при вирощуванні сянців модрина європейської / В.В. Борисова // Лісівництво і агролісомеліорація : зб. наук. праць. – Харків : Вид-во УкрНДЛГА. – 2002. – Вип. 100. – С. 7-78.
2. Борисова В.В. Вирощування садивного матеріалу модрина європейської інтенсивними методами в умовах Лівобережного Лісостепу України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.03.01 "Лісові культури та меліорація" / В.В. Борисова. – Харків, 2005. – 19 с.
3. Ведмідь М.М. Застосування регуляторів росту рослин при вирощуванні сянців та створенні лісових культур / М.М. Ведмідь, С.В. Яценко, О.Ф. Попов // Науковий вісник УкрДЛТУ : зб. наук.-техн. праць. – Сер.: Лісівницькі дослідження в Україні. – Львів : Вид-во УкрДЛТУ. – 2002. – Вип. 12.4. – С. 240-245.
4. Вещицький В.А. Проблеми застосування регуляторів росту при вирощуванні садивного матеріалу деревних порід / В.А. Вещицький, П.Г. Дульнев, В.В. Сірик // Наукові доповіді Національного аграрного університету. – 2006. – Вип. № 4 (5). – С. 1-12.
5. ГОСТ 13056.6-97. Семена деревьев и кустарников. Метод определения всхожести. – К. : Вид-во "Госстандарт України, 1999. – 30 с.
6. Лихолат Т.В. Регуляторы роста древесных растений / Т.В. Лихолат. – М. : Изд-во "Лесн. пром-сть", 1983. – 240 с.
7. Дебринок Ю.М. Лісове насінництво : навч. посібн. [для студ. ВНЗ] / Ю.М. Дебринок, М.І. Калінін, М.М. Гузь, І.В. Шаблій. – Львів : Вид-во "Світ", 1998. – 432 с.
8. Гордієнко М.І. Лісові культури : підручник [для студ. ВНЗ] / М.І. Гордієнко, М.М. Гузь, Ю.М. Дебринок, В.М. Маурер / за ред. д-ра с.-г. наук, проф. М.М. Гузя. – Львів : Вид-во "Камула", 2005. – 608 с.
9. Мордатенко І.Л. Біоecологічні особливості видів роду *Larix* Mill. У зв'язку з їх інтродукцією в Правобережному Лісостепу України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол.

наук: спец. 03.00.05 / І.Л. Мордатенко / Нац. бот. сад ім. М.М. Гришка. – К. : Вид-во "Либідь", 2010. – 16 с.

10. Мордатенко І.Л. Насінне розмноження модрина та особливості вирощування сянців в умовах дендропарку "Олександрія" / І.Л. Мордатенко // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2010. – Вип. 20.14. – С. 56-60.

11. Пентелькіна Ю.С. Использование биостимуляторов при выращивании сеянцев сосны и лиственницы / Ю.С. Пентелькіна // Лесохозяйственная информация : сб. науч.-техн. информ. по лесн. хоз-ву, 2002. – № 6. – С. 20-28.

12. Плоды и семена деревьев и кустарников, культивируемых в Украинской ССР / [И.А. Кохно, А.М. Курдюк, Н. Курдюк, Н.М. Дудик / под ред. Н.А. Кохно // АН УССР. Центр. респ. ботан. сад. – К. : Вид-во "Наук. думка", 1991. – 320 с.

13. Ракитин Ю.В. Химическая регуляция жизнедеятельности растений / Ю.В. Ракитин. – М. : Изд-во "Наука", 1983. – 259 с.

14. Синников А.С. Выращивание сеянцев хвойных пород в полиэтиленовых теплицах / А.С. Синников, Б.А. Молчанов, В.Н. Драчков. – М. : Изд-во "Агропромиздат", 1986. – 169 с.

15. Терек О.И. Рост растений и физиологически активные вещества / О.И. Терек. – К. : Изд-во УМК ВО, 1990. – 52 с.

Гаврилюк В.Н., Гузь Н.М., Лисовий Н.Н. Повышение всхожести семян лиственницы европейской стимуляторами роста

Исследовано влияние стимуляторов роста (фумара, эмістима С, циркона, івіна, епін-екстра, гетероауксина, кінетина) на прорастание семян лиственницы европейской. Установлены оптимальные концентрации стимуляторов, повышающих всхожесть семян лиственницы европейской. Определены показатели энергии прорастания и всхожести (технической и абсолютной) в зависимости от использования стимуляторов роста. Обнаружено, что наивысшие средние показатели всхожести и энергии прорастания наблюдали при обработке семян цирконом, эмістимом С и івіном.

Ключевые слова: семена, лиственница европейская, стимуляторы роста, всхожесть, энергия прорастания.

Havrylyuk V.M., Guz N.M., Lisoviy N.N. Improving germination of European larch using growth promoters

The effect of growth promoters (fumarate, emistima C, zircon, Ivin, Yeping-optional extras IAA, kinetin) on seed germination of European larch. The optimum concentration of stimulants that increase germination European larch. Indices of vigor and germination (technical and absolute) depending on the use of growth promoters. It was found that the highest average value similarities and vigor were observed in seed processing zircon, emistim C and Ivin.

Keywords: Seed, European larch, growth, germination, vigor.

УДК 630*181*5/674.031.635.12

Аспір. О.І. Захарчук¹ –

Житомирський національний агроecологічний університет

РОЗМНОЖЕННЯ В'ЯЗА ГЛАДЕНЬКОГО (*ULMUS LAEVIS PALL.*) IN VITRO

Досліджено метод розмноження рослин *Ulmus laevis* Pall. в умовах культури *in vitro*. Проаналізовано залежність морфогенної активності та органів від гормонального складу живильних середовищ. Підібрано оптимальні живильні середовища для розмноження в умовах стерильної культури. Дослідження впливу фітогормонів на морфогенні реакції *Ulmus laevis* Pall. показало, що для індукції мікроклонування та ризогенезу важливі як концентрації регуляторів росту, так і їх співвідношення у субстраті.

Ключові слова: *Ulmus laevis* Pall., *in vitro*, живильне середовище, експланти, морфогенез, ризогенез.

¹ Наук. керівник: проф. А.Ф. Гойчук, д-р с.-г. наук – НУ біоресурсів і природокористування, м. Київ