

УДК 630.17:582.475.4:631.

811.98

© 2016

ОПТИМІЗАЦІЯ МОРФОМЕТРИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ СІЯНЦІВ РОСЛИН СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ

Ю.М. Савченко

І.П. Григорюк,

член-кореспондент
НАН України,
доктор біологічних наук

Національний
університет біоресурсів
і природокористування
України

Мета. Визначити стимулювальний вплив комплексних добрив і біостимуляторів росту на морфометричні показники однорічних сіянців рослин сосни звичайної в плівковій теплиці. **Методи.** Польові — для визначення кількісних показників ґрунтової схожості, збереженості рослин сосни звичайної, лабораторні — дослідження морфометрії сіянців, довжини і маси надземної та кореневої частин, математичні — розрахунку співвідношення маси надземної частини до кореневої системи і статистичні — для аналізу достовірності одержаних результатів досліджень. **Результати.** Показано зміни морфометричних показників однорічних сіянців рослин сосни звичайної під дією комплексних добрив і біостимуляторів росту. **Висновки.** Багатокомпонентні добрива в поєднанні з біостимуляторами росту виявляють стимулювальний вплив на схожість, збереженість та формування сіянців рослин сосни звичайної в тепличних умовах.

Ключові слова: сосна звичайна, сіянці, комплексні добрива, біостимулятори росту, схожість, збереженість.

Під впливом біогенних і антропогенних стресових чинників соснові насадження є потужним бар'єром і фільтром між довкіллям та людиною. У зв'язку зі змінами клімату зменшується кількість опадів і збільшується дефіцит вологи. Нині ця проблема актуальна в Україні та світі [1]. Сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.) належить до широкоареальних високопластичних видів і є основою породного складу лісів України. Значна частка її насаджень поступово деградує та потребує проведення лісовідновлювальних рубок із наступним залісненням [2].

Нині найбільшою актуальністю набуває питання розроблення новітніх високоефективних і екологічно безпечних технологій, здатних інтенсифікувати процеси вирощування та формування якісного садивного матеріалу сосни звичайної [3].

Розв'язати цю проблему можна застосуванням нових вітчизняних високоефективних

багатокомпонентних добрив, зокрема аватар-1 і біойодис і комплекси з біостимуляторами росту широкого спектра дії регоплат та стимуло, що дає змогу спрямовано регулювати метаболічні процеси, мобілізувати закладені в геномі потенціальні можливості, підвищувати стійкість рослин до дефіциту вологи, низьких і високих температур [4].

Як багатокомпонентне мікродобриво нами використано аватар-1, що належить до серії рідких комплексних добрив і містить у своєму складі мікроелементи, хелатовані природними органічними кислотами, які збагачують ґрунт елементами мінерального живлення (Co — 0,00001–0,0025%, Cu — 0,01–0,08, Zn — 0,001–0,007, Fe — 0,0015–0,008, Mn — 0,0005–0,005, Mo — 0,00001–0,0025, Mg — 0,01–0,08%). У складі препарату наявні також карбоксилати на основі природних органічних кислот (винна, яблучна, фолієва, бурштинова, малеїнова, фумарова, аскорбінова

і лимонна або їх суміш — 0,5–10 г/л), які потрібні для оптимізації процесів росту та розвитку рослин [5, 6]. Карбоксилати біогенних елементів отримують із колоїдних розчинів хелатуванням наночастинок (30–70 нм) органічними кислотами до повного переходу елементів в іонну форму. Отримані водні розчини мають надзвичайно високий ступінь чистоти [7]. Добриво виготовляють згідно з ТУ У 24.1-37033728-001:2011 «Суміші мікродобрив. Технічні умови». Розробником нормативно-технічної документації, виробником і заявником добрива в Україні є ТОВ «НБК «АВАТАР». У складі мікродобрива немає токсичних домішок (арсену, свинцю, кадмію, ртуті), природних (^{226}Ra , ^{232}Th ; ^{40}K) та техногенних радіонуклідів (^{137}Cs , ^{90}Sr). Склад препарату забезпечує підвищення імунітету, вмісту вітамінів, цукрів, білків, жирів, процесів росту і розвитку, ступеня стійкості рослин до абіо- й біотичних стресів і хвороб. За таких умов відбувається пригнічення розвитку патогенної та активізація кореневої ґрунтової мікрофлори, посилення продуктивності нітратфіксувальних бактерій ґрунту, засвоєння біологічного азоту атмосфери, пришвидшення внутрішньоклітинного перетворення нітратів в амініні легкозасвоєвані комплекси [7].

В експериментах використовували також біоодіс — багатокомпонентне мікродобриво, що складається з органічних і мінеральних речовин, зокрема гуматів у розчиненому та активному стані, фульвокислот і штамів корисних ґрунтових мікроорганізмів. До комплексу органічних речовин препарату належать також рістстимулювальні мікро- і макроелементи, вітаміни й фітогормони, що сприяють підвищенню врожайності та поліпшенню якості сільськогосподарської продукції [8].

Як біостимулятор використовували регоплант (ТУ У 24.2–31168762–006:2012) природного походження, до складу якого входять біопрепарат з антипаразитарною дією і полікомпонентна композиція продуктів життєздатності грибів-мікроміцетів із кореневої системи женьшеню. Препарат містить аналоги фітогормонів, амінокислот, жирних кислот, олігосахаридів, хітозану і мікроелементів [9], є екологічно безпечним для довкілля й належить до IV класу безпеки згідно з ДСанПін 8.8.1.2002-98.

Для біостимуляції росту застосовували також препарат стиму, в основу дії якого покладено синергійний ефект взаємодії продуктів біотехнологічного культивування

грибів-мікроміцетів із кореневої системи женьшеню і продуктів життєздатності бактерій *Streptomyces Avermitilis* — аверсектину. До складу препарату входить біопрепарат із протипаразитарною дією, вуглеводи (глюкоза, рибоза, галактоза), близько 15 амінокислот, іони K, Mn, Mg, Fe, Cu, аналоги природних фітогормонів цитокинової і ауксинової дії, поліненасичені жирні кислоти, відповідальні за утворення фітонцидів і фітоалексинів, та аверсектин. Препарат є екологічно безпечним для довкілля і належить до нетоксичних речовин згідно з ГОСТ 12.1.007-76. Біостимулятор стиму сприяє пришвидшенню поділу клітин, розвитку кореневої системи, площі листової поверхні і вмісту хлорофілу, зниженню фітотоксичної дії пестицидів, антимутагенної ефективності, підвищенню якості продукції, урожайності та стійкості рослин до хвороб і несприятливих чинників довкілля (перехолодження, перегрівання, дефіциту світла і вологи) [10].

Мета досліджень — визначити стимулювальний вплив комплексних добрив і біостимуляторів росту на морфометричні показники однорічних сіянців рослин сосни звичайної в плівковій теплиці.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження були частиною серії дослідів із застосуванням сучасних композиційних добрив і біостимуляторів росту за умов вирощування садивного матеріалу рослин сосни звичайної. Роботу виконували на базі розсадника Куп'янського лісництва державного підприємства «Куп'янське лісове господарство» Харківської області у 2014–2015 рр.

Об'єкт досліджень — однорічні сіянці сосни звичайної, які вирощували в неопалювальній весняно-літній теплиці з поліетиленовим покриттям, обладнаній стаціонарною зрошувальною дрібнокрапельною системою з дотриманням вимог щодо умов її експлуатації та регулювання мікроклімату. Вологість субстрату постійно підтримували в межах 50–60% від повної вологоємності. Як субстрат використовували свіжоприготовлену суміш супіщаного ґрунту з верхнього гумусованого горизонту з-під намету соснових насаджень та місцевого низинного торфу фрезерної заготівлі.

Передпосівну обробку насіння здійснювали впродовж 18 год у водних розчинах біостимуляторів росту регоплант і стиму в концентраціях 0,5, 1,0, 1,5, 2,0 й 2,5 мл/л, комплексних добрив аватар-1 та біоодіс — 2,5, 5,0,

Ефективність впливу біостимуляторів росту і комплексних добрив на морфометричні показники однорічних сянців сосни звичайної

Варіант	Комплексні добрива і біостимулятори росту та їх суміші, мл/л	Весняно-літній період (21-ша доба)	Осінній період (180-та доба)	Морфометричні показники сянців навесні (360-та доба)				
		Ґрунтова схожість	Збереженість	Висота надземної частини	Довжина кореневої системи	Діаметр кореневої шийки, мм	Маса надземної частини	Маса кореневої системи
1	Контроль, обробка насіння водою	85,0±3,5	81,0±3,4	10,6	17,7	2,0	1,05	0,32
2	Регоплант, 0,5	82,0±3,1	79,2±3,3	10,8	17,7	2,1	1,10	0,33
3	Регоплант, 1,0	85,5±2,6	80,5±3,1	11,3	17,6	2,2	1,23	0,37
4	Регоплант, 1,5	85,9±2,3	83,5±2,2	12,0	18,1	2,1	1,34	0,39
5	Регоплант, 2,0	87,4±2,1	82,0±3,0	12,7	18,6	2,2	1,52	0,40
6	Регоплант, 2,5	85,2±2,7	82,2±3,4	11,3	17,8	2,3	1,23	0,38
7	Стимпо, 0,5	84,5±3,5	80,6±3,2	11,0	17,9	2,2	1,16	0,34
8	Стимпо, 1,0	85,2±3,3	81,0±3,0	11,4	18,1	2,2	1,25	0,38
9	Стимпо, 1,5	87,7±2,5	83,3±2,8	12,4	18,5	2,3	1,45	0,41
10	Стимпо, 2,0	90,2±2,0	87,0±2,6	13,3	19,2	2,2	1,66	0,43
11	Стимпо, 2,5	85,2±2,8	82,2±3,1	11,6	18,0	2,1	1,25	0,40
12	Аватар-1, 2,5	84,7±3,3	82,0±2,9	11,8	17,7	2,2	1,26	0,38
13	Аватар-1, 5,0	89,8±1,3	86,5±1,5	13,1	18,8	2,3	1,57	0,42
14	Аватар-1, 10,0	85,5±3,0	83,2±2,1	12,3	18,4	2,1	1,39	0,39
15	Аватар-1, 15,0	84,2±3,3	80,1±2,8	11,8	18,5	2,1	1,18	0,34
16	Біюодіс, 2,5	83,7±1,3	79,7±3,2	10,9	17,4	2,0	1,10	0,33
17	Біюодіс, 5,0	85,2±2,1	83,0±2,1	11,3	18,8	2,2	1,23	0,35
18	Біюодіс, 10,0	86,8±2,3	81,6±2,3	12,1	18,6	2,3	1,33	0,38
19	Біюодіс, 15,0	84,3±2,5	81,0±2,2	11,6	18,1	2,1	1,16	0,35
20	Регоплант, 1,5+Аватар-1, 5,0	93,2±2,1	86,3±2,4	13,5	19,0	2,4	1,70	0,44
21	Регоплант, 1,5+Біюодіс, 10,0	89,5±2,6	84,0±3,1	13,2	18,7	2,2	1,58	0,41
22	Стимпо, 2,0+Аватар-1, 5,0	98,0±2,0	89,2±1,9	14,9	19,5	2,4	1,91	0,47
23	Стимпо, 2,0+Біюодіс, 10,0	91,5±2,7	87,7±2,5	13,9	19,2	2,5	1,70	0,45
	Стандартне відхилення	—	—	0,5	0,7	0,1	0,07	0,02

Примітка. Напівжирним шрифтом виділено максимальні значення формотворчих процесів однорічних сянців сосни звичайної.

10,0, 15,0 мл/л та їх сумішей в оптимальних концентраціях регоплант (1,5 мл/л) + аватар-1 (5 мл/л), регоплант (1,5 мл/л) + біюодіс (10 мл/л), стимупо (2,0 мл/л) + аватар-1 (5 мл/л), стимупо (2,0 мл/л) + біюодіс (10 мл/л). Контролем була передпосівна обробка насіння рослин у воді.

Насіння висівали в період досягнення верхнім шаром тепличного субстрату температури 6–7°C. У процесі досліджень визначали ґрунтову схожість на 21-шу добу, збереженість посівів восени — 180-ту, морфометричні показники сянців навесні

на 360-ту добу, а також довжину наземної частини та кореневої системи (см), товщину кореневої шийки (мм), масу надземної частини і кореневої системи (г). Розраховували показник якості вирощених рослин як співвідношення маси надземної частини сянців до маси кореневої системи сянців рослин сосни звичайної за формулою:

$$C = \frac{M_n}{M_k}$$

де С — співвідношення маси надземної частини до маси кореневої системи сянців

рослин сосни звичайної; Мн — маса надземної частини сіянця, г; Мк — маса кореневої системи сіянця, г.

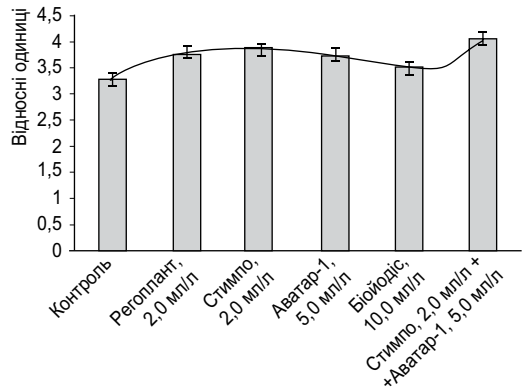
Кожний варіант досліду містив по 200 одновікових сіянців, повторність — 4-разова. Результати оброблено методами варіаційної статистики ANOVA.

Результати досліджень. Ґрунтова схожість і збереженість є основними кількісними показниками стану морфометричних показників сіянців сосни звичайної. Застосування комплексних добрив та біостимуляторів росту значно стимулювало ріст і розвиток сіянців рослин сосни звичайної (таблиця). За цих умов простежується лінійна залежність між дозою та отриманим ефектом.

Отже, найоптимальніші концентрації для передпосівної обробки сіянців рослин сосни звичайної біостимуляторами росту регоплант або стимпо становлять 2,0 мл/л, багатокомпонентними добривами аватар-1 — 5,0, біойодіс — 10 мл/л води.

Показник ґрунтової схожості свідчить про достовірне зростання кількості пророслого насіння у варіантах із застосуванням препаратів стимпо, 2,0 мл/л на 6,1% та аватар-1, 5,0 мл/л на 5,6% щодо контрольних показників. Найбільша ґрунтова схожість була у варіанті із застосуванням суміші стимпо, 2,0 мл/л+аватар-1, 5 мл/л — 15,3% порівняно з контролем.

Осінні виміри виявили аналогічну залежність у кількості збережених сіянців сосни звичайної у варіанті стимпо, 2,0 мл/л — 7,4%, аватар-1, 5,0 мл/л — 6,8 та суміші стимпо, 2,0 мл/л+аватар-1, 5 мл/л — 10,1% порівняно з контролем. Стає очевидним, що застосування суміші препаратів стимпо, 2,0 мл/л+аватар-1, 5 мл/л для передпосівної обробки насіння сприяє зростанню кількості виходу садивного матеріалу на 27%



Співвідношення маси надземної частини сіянців до маси кореневої системи рослин сосни звичайної, обробленої біостимуляторами росту

порівняно з контролем.

На 360-ту добу експерименту нами здійснено лінійні виміри морфометричних показників сіянців, згідно з якими у варіанті з передпосівною обробкою препаратом стимпо, 2,0 мл/л+аватар-1, 5 мл/л виявлено достовірне збільшення довжини надземної частини рослин на 40,6% порівняно з контролем, кореневої системи — на 10,2, товщини кореневої шийки — на 20%. Зростання розмірів супроводжувалося накопиченням вегетативної маси сіянців рослин сосни звичайної (рисунк).

Нами розраховано співвідношення маси надземної частини однорічних сіянців сосни звичайної до маси кореневої системи як інтегрального показника якості сформованого садивного матеріалу. Установлено, що в сіянців рослин, оброблених біостимуляторами росту регоплант і стимпо, відбулося інтенсивніше накопичення біомаси, ніж на контролі.

Висновки

Передпосівна обробка насіння впродовж 18-ти год водними розчинами біостимуляторів росту регоплант і стимпо, багатокомпонентними мікродобривами аватар-1 і біойодіс та їхніми сумішами в оптимальних концентраціях сприяє достовірній активації процесів формування сіянців рослини сосни звичайної. Найоптимальніша концентрація для передпосівної обробки насіння

сосни звичайної біостимуляторами росту регоплант і стимпо становить 2,0 мл/л, добривами аватар-1 і біойодіс — відповідно 5,0 та 10,0 мл/л.

Отримані результати рекомендовано застосовувати для оптимізації морфометричних показників, підвищення схожості і вирощування однорічних сіянців сосни звичайної в тепличних умовах.

Бібліографія

1. Мельник В.И. Редкие виды флоры равнинных лесов Украины/В.И. Мельник. — К.: Фитосоцицентр, 2002. — 299 с.
2. Генсірук С.А. Ліси — багатство і краса Землі/С.А. Генсірук. — К.: Наук. думка, 1980. — 211 с.
3. Лісове насінництво/Ю.М. Дебринюк, М.І. Калінін, М.М. Гузь, І.В. Шаблій. — Львів: Світ, 1998. — 432 с.
4. Микроэлементы в сельском хозяйстве/С.Ю. Булыгин, Л.Ф. Демишев, В.А. Доронин и др. — Днепропетровск: Сич, 2007. — 100 с.
5. Функціональні нанобіоматеріали для потреб сільського господарства/В.А. Копілевич, В.І. Максін, В.Г. Каплуненко, М.В. Косінов//Наук. вісн. НАУ. — 2008. — Вип. 130. — С. 349–354.
6. Пат. на корисну модель 38230 Україна, МПК (2006) B01J 2/02, B01J 13/00, B22F 9/00. Спосіб отримання наночастинок електропровідних матеріалів і колоїдних розчинів наночастинок електропровідних матеріалів «Плазмова абляція»/М.В. Косінов, В.Г. Каплуненко; заявник і патентовласник Косінов М.В., Каплуненко В.Г. — № u 200810197; заяв. 08.08.2008; опубл. 25.12.2008, Бюл. № 24.
7. Evaluation of biological activity of microelement complex «Avatar-2» for its application for pre-treatment of wheat seeds/O.E. Davydova, M.D. Axulyenko, V.I. Maksin et al.//Біоресурси і природокористування. — 2014. — V.6, № 5–6. — С. 72–78.
8. Ободьянський М.А. Регулятор росту Вермистим — ефективний засіб підвищення врожайності ярого ячменю/М.А. Ободьянський//Зб. наук. пр. Подільського держ. аграрно-техніч. ун-ту. — 2011. — Вип. 19. — С. 82–85.
9. Біостимулятори (регулятори росту) рослин. — ДПМНЦ «Агробіотех», 2014. — 29 с.
10. Підвищення регуляторами росту імунітету рослин до патогенних грибів, шкідників і нематод/В.А. Циганкова, Я.В. Андрусевич, О.В. Бабаянц та ін.// Физиология и биохимия культурных растений. — 2013. — Т. 45, № 2. — С. 138–147.

Надійшла 29.06.2016.

ОГОЛОШЕННЯ

Національна академія аграрних наук України

оголошує конкурс на зайняття посади директора

Національного наукового центру «Інститут землеробства НААН» (Київська обл., Києво-Святошинський р-н, смт Чабани, вул. Машинобудівників, 2-Б

У конкурсі можуть брати участь громадяни України, які вільно володіють українською мовою, мають науковий ступінь доктора наук або доктора філософії (кандидата наук), стаж наукової або науково-організаційної роботи не менше 10-ти років, зокрема досвід роботи на керівних посадах не менше 5-ти років, та є фахівцями з основного напрямку діяльності цієї наукової установи.

Строк подання заяв — 2 міс. з дня опублікування оголошення Академією.

Особи, які бажають взяти участь у конкурсі, мають подати такі документи:

- заяву;
- особовий листок з обліку кадрів з фотокарткою;
- автобіографію;
- копії документів про вищу освіту, наукові ступені та вчені звання;
- перелік наукових здобутків;
- довідку про наявність або відсутність судимості;
- довідку з Єдиного державного реєстру осіб, які вчинили корупційні правопорушення;
- копію паспорта, засвідчену претендентом;
- копію трудової книжки;
- письмову згоду на збір та обробку персональних даних.

Копії документів, подані претендентом (крім копії паспорта), мають бути засвідчені за місцем роботи претендента або нотаріально. Відповідальність за недостовірність документів несе претендент.

Документи надсилати на адресу:

м. Київ-010, вул. Суворова, 9, Національна академія аграрних наук України.

У разі неподання повного пакета документів претендент не допускатиметься до участі у конкурсі.

Телефон для довідок: **(044) 521-92-91.**