

ЗАХИСТ ЛІСУ

УДК 630.4 : 630.411

І. О. БОБРОВ*

ЗАСТОСУВАННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ТА ОРГАНІЧНИХ РЕЧОВИН ДЛЯ ЗАХИСТУ НАСАДЖЕНЬ ВІД СОСНОВОГО ПІДКОРОВОГО КЛОПА

ДП «Новгород-Сіверська лісова науково-дослідна станція»

Оцінено вплив внесення мінеральних та органічних речовин у ґрунт на чисельність соснового підкорового клопа у чистих 16-річних культурах сосни звичайної в умовах свіжого бору (A_2C) на території ДП «Середино-Будський АЛГ» (Сумська область). Досліди проведено у південно-західній частині виділу на площі 50×100 м (0,5 га) у 12 варіантах по 50 дерев у кожному. Мінеральні та органічні речовини вносили у 2011–2014 рр. щорічно. Нітрат амонію (200 г на дерево), калійні (150 г на дерево) та фосфорні добрива (200 г на дерево) та миючий засіб (ПАР 50 л на дерево) вносили у водних розчинах, подрібнений опад листяних порід (берези повислої, липи дрібнолистої, дуба звичайного, ліщини, бузини червоної) та деревний попіл – у сухому вигляді. В окремих варіантах вносили чисту воду (200 л на дерево). Обліки на кожній секції проводили також на ділянках без внесення мінеральних чи органічних речовин (контролі). Ефективність заходів оцінювали у 2012–2014 рр. за показниками щільності шкідника та санітарного стану дерев. Найвищу ефективність застосування визначено у варіантах із внесенням мінеральних добрив і зольних елементів, дещо меншу – у варіанті із внесенням опад берези.

Ключові слова: сосна звичайна, сосновий підкоровий клоп, мінеральні та органічні речовини.

Вступ. Сосновий підкоровий клоп *Aradus cinnamomeus* Panzer (Heteroptera, Aradidae) заселяє лісові культури сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) у віці від 5 років, що призводить до погіршення їхніх санітарного стану й росту (Brammanis 1975, Heliövaara et al. 1983, Bobrov 2012). На Північному Сході України останнім часом чисельність соснового підкорового клопа зростає у зв'язку зі збільшенням площ соснових культур (Bobrov 2011, Meshkova & Bobrov 2011).

Результати досліджень, проведених в інших регіонах (Tropin 1949, Davydenko 1969, Valenta et al. 1980), свідчать, що зменшення шкідливості соснового підкорового клопа може бути забезпечене лісогосподарськими чи лісокультурними заходами, які спрямовані на формування екологічних умов, сприятливих для підвищення стійкості сосни. Такими заходами є, зокрема, створення мішаних насаджень і внесення мінеральних речовин.

Внесення мінеральних добрив у ґрунт в осередках соснового підкорового клопа різними дослідниками призводило до неоднозначних результатів – від покращення стану насаджень (Lozinskiy 1964, Grimalskiy 1971, Brammanis 1975) до відсутності ефекту (Davydenko 1974, Heliövaara 1983). Такі розбіжності могли бути пов'язаними з особливостями кліматичних чи лісорослинних умов.

Відомості стосовно менших чисельності та шкідливості соснового підкорового клопа у мішаних насадженнях (Meshkova & Bobrov 2012) дали змогу припустити, що хімічний склад опад листяних порід може позитивно впливати на стійкість насаджень.

Тому було актуальним проведення відповідних досліджень в умовах Новгород-Сіверського Полісся.

Метою наших досліджень було визначення ефективності внесення в ґрунт мінеральних та органічних речовин для зменшення чисельності соснового підкорового клопа та підвищення стійкості соснових насаджень.

Матеріали і методи. Дослідження проведено в культурах сосни звичайної у Середино-Будському агролісгоспі (на території Ромашківської сільської ради, Середино-Будський район Сумської області) у виділі 34 кварталу 7. Площа ділянки 1,1 га.

Культури створені в 1998 р. чистими за породним складом ($10 C_3$) на колишніх сільськогосподарських землях. Рельєф місцевості – рівнинний. Тип лісорослинних умов – A_2

* © І. О. Бобров, 2017

(свіжий бір). Тип лісу – А₂С (свіжий сосновий бір). Ґрунти – дерново-слабопідзолисті глинисто-піщані на водно-льодовикових пісках. З північно-східного боку ділянки знаходиться насадження сосни звичайної, створене у 1992 р., мішане за породним складом (8 Сз 2 Бп), з південного боку – землі приватного користування. Обробіток ґрунту проводили восени 1997 р. із застосуванням плуга ПКЛ-70 шляхом створення борозенок глибиною 0,25 м. Культури створювали навесні 1998 р. ручним способом. Кількість садивних місць – 5714 шт.·га⁻¹. Схема садіння – 2,5 × 0,7 м. Для створення культур використано садивний матеріал сосни звичайної першого року вирощування І класу якості. Приживлюваність саджанців у перший рік становила 81 %. На час проведення дослідів (2012 р.) збереженість культур становила 64 %.

Досліди проведено у південно-західній частині виділу на площі 50 × 100 м (0,5 га) у 12 варіантах по 50 дерев у кожному. Мінеральні речовини вносили у водному розчині. З цією метою застосовували нітрат амонію (200 г на дерево), калійні (150 г на дерево) та фосфорні добрива (200 г на дерево), а також водний розчин миючого засобу (ПАР 50 л на дерево). У якості біологічних речовин використовували подрібнений опад листяних порід (берези повислої, липи дрібнолистої, дуба звичайного, ліщини, бузини червоної) та зольні елементи (згарищні рештки). В окремих дослідах вносили чисту воду (200 л на дерево). Окремо для кожного дослідів закладали варіант без внесення речовин (контроль).

Подрібнення опад листяних порід проводили за допомогою кормоподрібнювача ДКУ «Елікор 1». Внесення подрібненого опад проводили у пристовбуровий простір у радіусі 50 см у кількості 5 кг під одне дерево з подальшим перекопуванням ґрунту лопатою. Зольні елементи вносили у водному розчині у кількості 200 г під одне дерево.

Мінеральні та органічні речовини вносили щорічно у 2011–2014 рр. Ефективність заходів оцінювали у 2012–2014 рр. за показниками щільності шкідника та санітарного стану дерев.

Результати та обговорення. Результати досліджень свідчать, що середня за 4 роки щільність соснового підкорового клопа в різних контролях становила 418,4–422,1 шт. на дерево, а середня за роками мала тенденцію до стійкого збільшення від 351,2 шт. на дерево у 2011 р. до 472,1 шт. на дерево у 2014 р. (на 34,4 %). Аналіз одержаних даних свідчить, що різниці в динаміці щільності популяції соснового підкорового клопа в контролі не є достовірними ($F_{\text{факт.}} = 0,01$; $F_{0,05} = 2,05$). Водночас різниці між варіантами, де було внесено різні мінеральні й органічні речовини, є достовірними ($F_{\text{факт.}} = 4,38$; $F_{0,05} = 2,13$). Тому на графіках, наведених нижче, подано середні значення щільності популяції цього шкідника на контролі в порівнянні з варіантами внесення мінеральних та органічних речовин.

Якщо порівнювати з 2011 р., щільність популяції соснового підкорового клопа зросла у 2014 р. не тільки в контролі, але й у варіантах застосування води (на 40,5 %) та розчину поверхнево-активних речовин (на 35,9 %), причому щільність популяції шкідника у 2014 р. у цих варіантах навіть перевищувала контроль (472,1 шт. на дерево) і становила 502 та 503,9 шт. на дерево відповідно. Одержані дані свідчать, що перезволоження підстилки в умовах свіжого бору не впливає на щільність соснового підкорового клопа.

Найбільш інтенсивне зниження щільності соснового підкорового клопа виявлено у варіантах внесення мінеральних речовин – азотних (на 76,9 %), калійних (49,3 %), фосфорних (48,4 %) добрив, а також попелу (89,5 %).

Позитивний вплив внесення попелу на щільність шкідника виявився відчутним уже у 2012 р., азотних добрив – з 2013 р., а фосфорних і калійних – з 2014 р. (рис. 1).

У варіантах внесення подрібненого листя деревних і чагарникових порід (5 кг на дерево) щільність соснового підкорового клопа у 2012 р. продовжувала зростати у порівнянні з 2011 р., за винятком варіанту внесення опад берези, де цей показник практично не змінився (338,3 та 340,1 шт. на дерево у 2011 і 2012 рр. відповідно). У 2013 р. зменшення щільності популяції соснового підкорового клопа проти 2012 р. відбувалося з однаковою інтенсивністю у варіантах внесення опад берези, бузини та ліщини. Водночас у варіантах внесення опад

дуба та липи наростання щільності популяції шкідника тривало до 2013 р., і лише у 2014 р. цей показник достовірно не відрізнявся від варіантів із внесенням опаду інших порід.

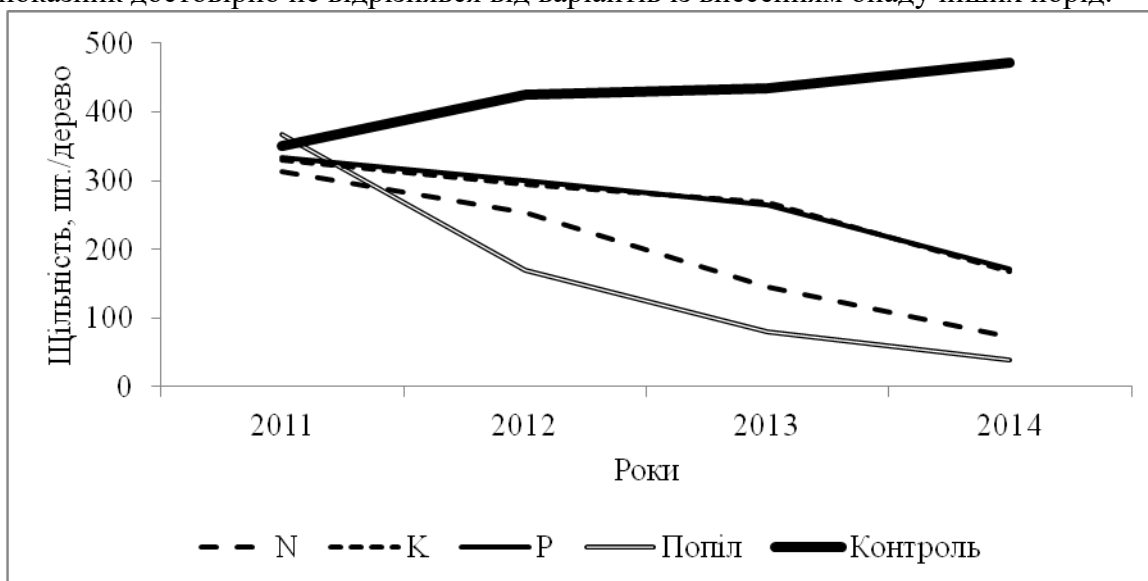


Рис. 1 – Динаміка щільності соснового підкорового клопа після внесення мінеральних речовин (N – азотні добрива, К – калійні добрива; Р – фосфорні добрива; Попіл – зольні елементи)

У зв'язку з найбільш раннім припиненням наростання щільності популяції соснового підкорового клопа у варіанті внесення опаду берези цей показник у 2014 р. саме у цьому варіанті мав найменше значення – 155,2 шт. на дерево (рис. 2).

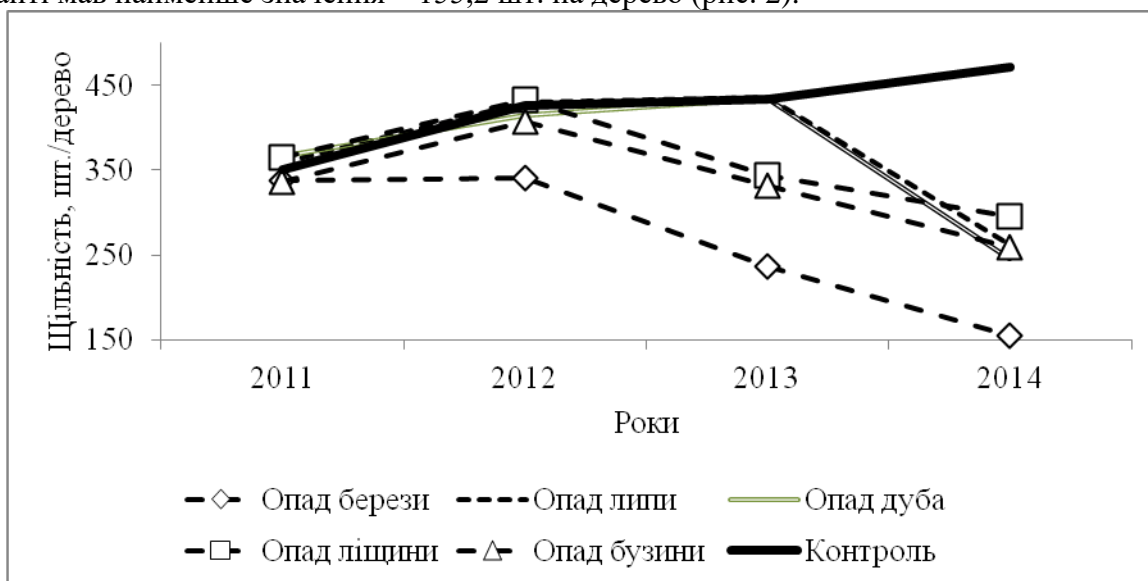


Рис. 2 – Динаміка щільності соснового підкорового клопа після внесення подрібненого листя деревних і чагарникових порід

Таким чином, в умовах проведеного дослідження додавання опаду берези найбільш швидко впливало на щільність популяції соснового підкорового клопа, а додавання опаду дуба та липи – найбільш повільно. Можливо, що останні породи не є характерними для умов свіжого бору, і тому повільніше залучаються до кругообігу речовин, призводячи до зростання стійкості насаджень до нападів соснового підкорового клопа.

Загалом за чотири роки дослідження щільність популяції соснового підкорового клопа зменшилася у варіанті застосування опаду берези на 54,1 %, дуба – на 33,3 %, липи – на 26,8 %, найменшою мірою – у варіантах застосування опаду бузини (на 22,8%) та ліщини (на 19,3 %).

Зважаючи на те, що у контролі щільність популяції соснового підкорового клопа зросла, ми підраховали технічну ефективність внесення мінеральних та органічних речовин з урахуванням зміни чисельності шкідника в контролі (табл. 1).

Таблиця 1

Ефективність застосування органічних і мінеральних речовин для захисту соснових насаджень від соснового підкорового клопа, визначена за змінами щільності популяції шкідника

Варіант досліджу	Щільність популяції, шт. на дерево			Зниження щільності у 2014 р. проти 2011 р.	Ефективність із поправкою на зміни щільності в контролі, %
	у 2011 р.	у 2014 р.	середнє за 2011–2014 рр.		
Опад берези	338,3	155,2	267,6	54,1	65,9
Опад липи	358,8	262,7	372,1	26,8	45,5
Опад дуба	367,3	245	365,5	33,3	50,4
Опад ліщини	365,5	294,8	359,1	19,3	40,0
Опад бузини	336,2	259,6	333,7	22,8	42,6
N	312,3	72,2	196,1	76,9	82,8
K	330	167,2	265,3	49,3	62,3
P	333,5	172	267,6	48,4	61,6
Попіл	366,5	38,4	163,9	89,5	92,2
ПАР	370,7	503,9	431,0	-35,9	-1,1
Вода	357,3	502	425,3	-40,5	-4,5
Контроль	351,2	472,1	420,8	-34,4	0,0

Здійснені розрахунки підтверджують висновок про найбільшу ефективність внесення попелу (92,2 %), нітрату амонію (82,8 %), доволі високу ефективність внесення опадів берези (65,9 %), калійних (62,3 %) та фосфорних (61,6 %) добрив.

Іншим критерієм ефективності захисних заходів є поліпшення санітарного стану насаджень. На всіх ділянках, де не вносили органічні та мінеральні речовини (контрольних), санітарний стан культур за 3 роки погіршився, причому середній зважений індекс санітарного стану, визначений з урахуванням усіх дерев (I_{cl-v}), збільшився на 14,9 % (у середньому з II,7 до III,1, на окремих ділянках – з II,5–III,1 до II,8–III,4) (табл. 2). Середній зважений індекс санітарного стану, визначений з урахуванням живих дерев (I_{cl-iv}), збільшився на 13,5 % (у середньому з II,4 до II,7, на окремих ділянках – з II,2–II,7 до II,4–II,9).

Таблиця 2

Ефективність застосування органічних і мінеральних речовин для захисту соснових насаджень від соснового підкорового клопа, визначена за змінами санітарного стану дерев

Варіант досліджу	I_{cl-v}		I_{cl-iv}		Зміни, % до 2011 р.	
	2011 р.	2014 р.	2011 р.	2014 р.	I_{cl-v}	I_{cl-iv}
Опад берези	II,60	II,60	II,33	II,38	0,0	2,0
Опад липи	II,44	II,54	II,22	II,27	4,1	2,2
Опад дуба	II,58	II,94	II,28	II,43	14,0	6,3
Опад ліщини	II,58	II,80	II,31	II,50	8,5	8,2
Опад бузини	III,00	III,10	II,44	II,56	3,3	5,3
N	II,84	II,56	II,37	II,08	-9,9	-12,3
K	II,76	II,82	II,45	II,47	2,2	0,4
P	II,62	II,76	II,30	II,33	5,3	1,7
Попіл	II,80	II,72	II,66	II,57	-2,9	-3,2
ПАР	II,84	II,88	II,43	II,35	1,4	-3,2
Вода	II,72	II,84	II,50	II,43	5,2	-2,9
Контроль	II,72	III,13	II,36	II,68	14,9	13,5

Санітарний стан насаджень поліпшився у варіанті внесення азоту (зменшення індексів санітарного стану I_{cl-V} та I_{cl-IV} на 9,9 і 12,3 % відповідно) та попелу (зменшення індексів санітарного стану I_{cl-V} та I_{cl-IV} на 2,9 і 3,2 % відповідно). У варіанті застосування ПАР та води зменшився лише індекс санітарного стану життєздатних дерев I_{cl-IV} (на 3,2 та 2,9 %), а у варіанті застосування опаду берези обидва індекси санітарного стану не змінилися. Найбільшою мірою погіршився санітарний стан насаджень у варіанті внесення опаду дуба (збільшення індексів санітарного стану I_{cl-V} та I_{cl-IV} на 14,0 і 6,3 % відповідно).

Висновки. У варіантах, де упродовж чотирьох років вносили мінеральні речовини, щільність популяції соснового підкорового клопа зменшилася на 76,9 % (азотні), 49,3 % (калійні), 48,4 % (фосфорні добрива), 89,5 % (попіл). Позитивний вплив внесення попелу на щільність шкідника виявився відчутним уже у 2012 р., азотних добрив – з 2013 р., а фосфорних і калійних – з 2014 р.

У варіантах, де протягом чотирьох років вносили подрібнене листя деревних і чагарникових порід (5 кг на дерево), найшвидше зменшення щільності популяції соснового підкорового клопа виявлено після внесення опаду берези. Загалом за чотири роки дослідження щільність популяції соснового підкорового клопа зменшилася у варіанті застосування опаду берези на 54,1 %, дуба – на 33,3 %, липи – на 26,8 %, найменшою мірою – у варіантах застосування опаду бузини (на 22,8%) та ліщини (на 19,3 %).

Санітарний стан насаджень поліпшився у варіанті внесення азоту (зменшення індексів санітарного стану I_{cl-V} та I_{cl-IV} на 9,9 і 12,3 % відповідно) та попелу (зменшення індексів санітарного стану I_{cl-V} та I_{cl-IV} на 2,9 і 3,2 % відповідно). У варіанті опаду берези санітарний стан насаджень не змінився, а у варіанті внесення опаду дуба погіршився (збільшення індексів санітарного стану I_{cl-V} та I_{cl-IV} на 14,0 і 6,3 % відповідно).

ПОСИЛАННЯ – REFERENCES

- Bobrov, I. A. 2014. Struktura populyatsii sosnovogo podkornogo klopa (*Aradus cinnamomeus* Panz.) v Levoberezhnom Poles'ye Ukrainy [Structure of pine bark bug (*Aradus cinnamomeus* Panz.) population in the Left-Bank Polesie of Ukraine]. Izvestiya Sankt-Peterburgskoy lesotekhnicheskoy akademii, 207: 247–256 (in Russian).
- Brammanis, L. 1975. Die Kiefernirindenwanze, *Aradus cinnamomeus* Panz. (Hemiptera – Heteroptera). Ein Beitrag zur Kenntnis der Lebensweise und der forstlichen Bedeutung. Studia forestalia Suecica, 123: 81 p. (in German)
- Davidenko, L. K. 1974. Povysheniye ustoychivosti osnovnykh kul'tur k podkornomu klopou v Buzulukskom boru [Increase the stability of pine plantations to the pine bark bug in the Buzuluk Forest]. Avtoref. diss. na soisk. uchenoy stepeni kand. biol. nauk. Moscow, 19 p. (in Russian).
- Grimalskiy, V. I. 1971. Ustoychivost' osnovnykh nasazhdeniy protiv khvoyegryzushchikh vreditel'ey [Resistance of pine plantations against needles-browsing pests]. Moscow, Lesnaya promyshlennost, 136 p. (in Russian).
- Heliövaara, K., Terho, E., Annala, E. 1983. Effect of nitrogen fertilization and insecticides on the population density of pine bark bug, *Aradus cinnamomeus* (Heteroptera, Aradidae). Silva Fennica, 17(4): 351–357 (in English).
- Lozinskiy, V. A. 1964. Vneseniye udobreniy kak metod zashchity lesa ot vreditel'ey i bolezney [Fertilization as a method of forest protection against pests and diseases]. Lesnoye khozyaistvo, 8: 57. (in Russian).
- Meshkova, V. L. and Bobrov, I. O. 2011. Sezonna dynamika chyselnosti sosnovogo pidkorovogo klopa u osnovnykh kulturakh svizhogo boru [Seasonal population dynamics of the pine bark bug in pine plantations in fresh bors]. Visnyk Kharkivs'koho natsional'noho ahrarnoho universytetu. Seriya "Fitopatolohiya ta entomolohiya" [The Bulletin of Kharkiv National Agrarian University. Series "Phytopathology and Entomology"], 9: 102–109 (in Ukrainian).
- Meshkova, V. L. and Bobrov, I. O. 2012. Zaselenist 6–12-richnykh lisovykh kultur osnovnym pidkorovym klopom (*Aradus cinnamomeus* Panz) zalezhno vid typu lisoroslynnykh umov i skhemy zmishuvannya [Population of 6-12 year old forest stands by pine bark bug (*Aradus cinnamomeus* Panz) depending on forest site conditions and mixing scheme]. Naukovi pratsi Lisivnychoyi akademiyi nauk Ukrainy, 10: 139–143 (in Ukrainian).
- Tropin, I. V. 1949. Sosnovyy podkornyy klop i bor'ba s nim [Pine bark bug and its control]. Moscow, Leningrad, 53 p. (in Russian).
- Valenta, V. T., Zhegas, A. K., Kilikyavichus, G. K. 1980. Sosnovyy podkornyy klop i sposoby zashchity osnovnykh molodnyakov [Pine bark bug and how to protect pine underwood]. Kaunas, Girionis, 12 p. (in Russian).

Bobrov I. O.

APPLICATION OF MINERAL AND ORGANIC SUBSTANCES FOR PINE BARK BUG CONTROL

State Enterprise “Novgorod-Siverska Forest Research Station”

The effect of application of mineral and biological substances into the soil on the pine bark bug abundance was studied in pure 16-year-old pine plantations in fresh bor (A₂C) in the territory of State Enterprise “Seredyna-Budske AFE” (Sumy region). Experiments were carried out in the southwestern part of the plot in an area of 50 × 100 m (0.5 hectares) in 12 variants of 50 trees in each. Mineral and organic substances were applied annually in 2012–2014.

Ammonium nitrate (200 g per tree), potassium (150 g per tree), phosphorus fertilizer (200 g per tree) and detergent (surfactant 50 l per tree) were used as aqueous solution, chopped litter of deciduous trees (birch, lime, oak, hazel, red elder) and ash were added in dry condition. In some variants clean water (200 l per tree) was applied. In every section assessment was carried out also in the plots without treatment.

The effectiveness of treatment was evaluated in 2012–2014 by pest population density and health condition of the trees. The highest effectiveness of application was obtained in the variants of treatment with mineral fertilizers and ash, somewhat smaller – in the variant of treatment with birch litter.

Key words: organic pine, pine bark bug, mineral and biological substances.

Бобров И. А.

ПРИМЕНЕНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ И ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ ДЛЯ ЗАЩИТЫ НАСАЖДЕНИЙ ОТ СОСНОВОГО ПОДКОРНОГО КЛОПА

ГП “Новгород-Северская ЛНДС”

Оценено влияние внесения минеральных и органических веществ в почву на численность соснового подкорного клопа в чистых 16-летних культурах сосны обыкновенной в условиях свежего бора (A₂C) на территории ГП «Середина-Будский АЛГ» (Сумская область). Опыты проведены в юго-западной части выдела на площади 50 × 100 м (0,5 га) в 12 вариантах по 50 деревьев в каждом. Минеральные и органические вещества вносили в 2012–2014 гг. ежегодно. Нитрат аммония (200 г на дерево), калийные (150 г на дерево) и фосфорные удобрения (200 г на дерево), моющее средство (ПАВ 50 л на дерево) вносили в водных растворах, измельченный опад лиственных пород (березы повислой, липы мелколистной, дуба обыкновенного, орешника, бузины красной) и древесную золу – в сухом виде. В отдельных вариантах вносили чистую воду (200 л на дерево). Учеты на каждой секции проводили также на участках без внесения минеральных или органических веществ (контроль). Эффективность мероприятий оценивали в 2012–2014 гг. по показателям плотности вредителя и санитарного состояния деревьев. Самой высокой оказалась эффективность внесения минеральных удобрений и зольных элементов, несколько меньшей – в варианте с внесения подстилки березы.

Ключевые слова: сосна обыкновенная, сосновый подкорный клоп, минеральные и органические вещества.

E-mail: bobrov.ivan.org@gmail.com

Одержано редколегією 01.06.2017