

Makenova Meruyert Meiramovna* – PhD student of the specialty «8D08103 – Scientific basis of plant nutrition and fertilizer application», S.Seifullin Kazakh Agrotechnical University, Nur-Sultan, 01000, Astana, Zhenis avenue, 62, tel. 87024390269, e-mail: m.makenova89@mail.ru.

Nauanova Ainash Pahuashovna – Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Agrochemistry and Soil Science, S.Seifullin Kazakh Agrotechnical University, 01000, Astana, Zhenis avenue, 62, tel. 87013317495, e-mail: nauanova@mail.ru.

Макенова Меруерт Мейрамовна* – обучающийся докторантуры по специальности «8D08103 – Научные основы питания растений и применения удобрения», Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина, 01000, г.Астана, проспект Женис, 62, тел. 87024390269, e-mail: m.makenova89@mail.ru.

Науанова Айнаш Пахуашовна – доктор биологических наук, профессор кафедры «Агрохимия и почвоведение», Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина, 01000, г.Астана, проспект Женис, 62, тел. 87013317495, e-mail: nauanova@mail.ru.

FTAMP 68.47.03.

ОӘЖ 630*181.525:632.937(083.94)

DOI: 10.52269/22266070_2023_1_164

PINUS SYLVESTRIS L. БІРЖЫЛДЫҚ СЕППЕ КӨШЕТТЕРІНЕ AGRO-MIX, AGRARKA ЖӘНЕ ЭПИН БИОПРЕПАРАТТАРЫН ҚОЛДАНУ

Өсерхан Б.* – ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистры, орман ресурстары және орман шаруашылығы кафедрасының аға оқытушысы, С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Астана қ.

Мусаева Б.М. – PhD, орман ресурстары және орман шаруашылығы кафедрасының аға оқытушысы, С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Астана қ.

Құрманғожин А.Ж. – PhD, орман ресурстары және орман шаруашылығы кафедрасының аға оқытушысы, С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Астана қ.

Оспанғалиев А.С. – ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистры, орман ресурстары және орман шаруашылығы кафедрасының аға оқытушысы, С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Астана қ.

Бұл мақалада кәдімгі қарағай (*Pinus sylvestris* L.) біржылдық сеппелерінің өсуіне «Agro-MIX», «Agrarka» және «Эпин» биопрепараттардың әсері зерттеу мақсатында 2022 жылы жүргізілген жас ғалымдарға арналған С. Сейфуллин атындағы ҚАТУ-дың қаржылық қолдауымен, № 2ВГФ/21 ішкі гранттық қаржыландыру шеңберінде жүзеге асырылып жатқан ғылыми зерттеу жұмыстардың мәліметтері келтірілген. Зерттеу жұмысы Ақмола облысы, Бурабай ауданы, Щучинск қаласы аумағында орналасқан орман тұқымбағында жүргізілді. Орман тұқымбағында жалпы көлемі 0,4 га аудан зерттеуге алынып оның 0,2 га-на *Pinus sylvestris* L. тұқымдары алдын ала өңделіп себілді. Осыған дейін басқа басылымдарда осы зерттеу жұмысының кейбір мәліметтері жарияланған, бірақ бұл жұмыста тек бір зерттеу нысанын, яғни *Pinus sylvestris* L. сеппе көшеттеріне толық талдау жүргізілген мәліметтері келтірілді. Сеппе көшеттердің маусымдық өсуі мен физиологиялық дамуы және биохимиялық белсенділікті бағалау үшін хлорофиллдің құрамы зерттелді. Сынақ үлгілеріне қолданылған биологиялық препараттарды өзара және бақылау нұсқаларымен салыстыра талдау жасалынды. Талдау сеппелердің биомассасына, өсіміне және өміршеңдігіне жүргізілді. Тәжірибелік жұмыстарды жүргізу жалпыға ортақ әдістер бойынша топырақ өңдеу, себу және күтім жұмыстары жүргізілді. Сызықты диагональ әдісі бойынша үлгілер салынып мәліметтер маусым бойы жиналды. Статистикалық мәліметтерді өңдеу SPSS, STATISTICA 13, SNEDECOR бағдарламалық пакетінің көмегімен жүзеге асырылды.

Түйінді сөздер: *Pinus sylvestris* L., сеппелер, Agro-MIX, Agrarka, Эпин.

ПРИМЕНЕНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ AGRO-MIX, AGRARKA И ЭПИН НА ОДНОЛЕТНИЕ СЕЯНЦЫ PINUS SYLVESTRIS L.

Өсерхан Б.* – магистр сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры лесных ресурсов и лесного хозяйства, Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина, г. Астана.

Мусаева Б.М. – PhD, старший преподаватель кафедры лесных ресурсов и лесного хозяйства, Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина, г. Астана.

Құрманғожинов А.Ж. – PhD, старший преподаватель кафедры лесных ресурсов и лесного хозяйства, Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина, г. Астана.

Оспанғалиев А.С. – магистр сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры лесных ресурсов и лесного хозяйства, Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина, г. Астана.

В данной статье приведены исследования влияния биопрепаратов «Агро-МИКС», «Аграрка» и «Эпин» на рост однолетних сеянцев сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) в 2022 г. при финансовой поддержке КАТУ им. С. Сейфуллина молодых ученых о научно-исследовательских работах, выполненных в рамках внутреннего грантового финансирования № 2ВГФ/21. Исследовательская работа проводилась в лесном питомнике, расположенном в г. Щучинске Бурабайского района Акмолинской области. В лесном питомнике обследована общая площадь 0,4 га, из них 0,2 га предварительно обработаны и засеяны семенами *Pinus sylvestris* L. Некоторые подробности этой исследовательской работы публиковались в других изданиях, но в данной работе полностью проанализирован только один объект исследования – сеянцы *Pinus sylvestris* L. Изучали состав хлорофилла для оценки сезонного роста и физиологического развития, а также биохимический активности сеянцев. Биопрепараты, использованные в опытных образцах, сравнивали друг с другом и с контрольными вариантами. Анализировали биомассу, рост и жизнеспособность проростков. Обработку почвы, посев и уход проводили по общепринятым методом проведения опытных работ. Выборки строились по линейно-диагональному методу, и данные собирались в течение всего сезона. Обработку статистических данных проводили с помощью программ SPSS, STATISTICA 13, SNEDECOR.

Ключевые слова: *Pinus sylvestris* L., саженцы, Agro-MIX, Agrarka, Эпин.

APPLICATION OF AGRO-MIX, AGRARKA AND EPIN BIOLOGICAL PRODUCTS ON ANNUAL SEEDLINGS OF *PINUS SYLVESTRIS* L.

Osserkhan B.* – Master of Agricultural Sciences, Senior Lecturer of the Department of Forest Resources and Forestry, S. Seifullin Kazakh AgroTechnical University, Astana.

Mussaeva B.M. – PhD, Senior Lecturer of the Department of Forest Resources and Forestry, S. Seifullin Kazakh AgroTechnical University, Astana.

Kurmangozhinov A.Zh – PhD, Senior Lecturer of the Department of Forest Resources and Forestry, S. Seifullin Kazakh AgroTechnical University, Astana.

Ospangaliev A.S. – Master of Agricultural Sciences, Senior Lecturer of the Department of Forest Resources and Forestry, S. Seifullin Kazakh AgroTechnical University, Astana.

This article presents studies of the effect of biological products "Agro-MIKS", "Agrarka" and "Epin" on the growth of annual seedlings of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) in 2022 with the financial support of KATU named after S. Seifullin of young scientists about research work carried out within the framework of internal grant funding No. 2VGF/21. The research work was carried out in a forest nursery located in the city of Schuchinsk, Burabay district, Akmola region. In the forest nursery, a total area of 0,4 ha was surveyed, of which 0.2 ha was pre-treated and sown with seeds of *Pinus sylvestris* L. Some details of this research work were published in other publications, but in this paper only one object of study, seedlings of *Pinus sylvestris* L., was fully analyzed. The composition of chlorophyll was studied to assess seasonal growth and physiological development, as well as the biochemical activity of seedlings. The biological products used in the experimental samples were compared with each other and with control options. The biomass, growth and viability of seedlings were analyzed. Soil cultivation, sowing and care were carried out according to generally accepted methods of experimental work. The samples were built according to the linear-diagonal method, and the data were collected throughout the season. Statistical data were processed using the SPSS, STATISTICA 13, and SNEDECOR programs.

Key words: *Pinus sylvestris* L., seedlings, Agro-MIX, Agrarka, Epin.

Кіріспе. Қазіргі уақытта орман қорының жалпы ауданы 30047,7 мың гектарды немесе республика аумағының 11% алып жатыр, оның орманмен қамтылған ауданы 4,9%, яғни 13316,9 мың гектарды құрайды. Елімізде ормандарды молықтыру және қалпына келтіру бағытында көптеген бағдарламалар мен жұмыстар жүргізілуде. Орман өсіруде негізгі орман отырғызу материалы ол сеппе және тікпе көшеттер. Осы материалдарды көшетжай жағдайында тиімді, сапалы, зиянкестер мен ауруларға төзімді және өміршеңдігін жоғалтпай өсіру әрқашан өзекті.

Жасанды орманды қалпына келтіру табыстылығы отырғызылатын материалдың сапасымен анықталады, ол бірқатар факторлармен, соның ішінде топырақ құнарлығымен, қылқан жапырақты тұқымдастардың көшеттерінің аурулар кешеніне бейімділігімен байланысты. Бұл мәселелерді шешу

жолдарының бірі – тұқымның өнуін тездететін, негізгі орман құраушы түрлердің отырғызу материалдарының өсуі мен дамуын жақсартатын, көшеттерге қоршаған ортаның қолайсыз факторларының әсерін азайтатын биологиялық белсенді заттарды қолдану [1, 53 б.]. Қылқан жапырақты өсімдіктердің көшеттерін өсірудің интенсивті технологияларын қолдану тұқымдар мен өсімдіктерді өңдеу үшін әртүрлі химиялық заттарды қолдануды қамтиды. Мақсатты сипаттамаларға сәйкес бұл қорлар тыңайтқыштар, пестицидтер, өсу стимуляторлары болып бөлінеді. Соңғысына көбірек көңіл бөлінуде, ауыл және орман шаруашылығында практикалық қолданыс тапқан жаңа экологиялық таза препараттар әзірленуде [2, 41 б., 3, 255 б., 4, 531 б.]. Бұл препараттарды егіс алдындағы өңдеуде қолданудың мақсаты – тұқымның өну энергиясын арттыру, өсімдіктердің өсуін ынталандыру және ашық жерде өсірудің бастапқы кезеңінде оларды аурулардан қорғау. Дәстүрлі қолданылатын минералды тыңайтқыштар мен пестицидтерден айырмашылығы, бұл заттар көбінесе табиғи текті органикалық заттардан синтезделеді, сондықтан олар өндіріс көлемін ұлғайту мүмкіндігіне ие, сонымен қатар өсімдіктерді қоршаған ортаның қолайсыз факторларынан қорғауға қабілетті экологиялық таза болып табылады [5, 82 б.].

Орман көшетжайларында қылқан жапырақты отырғызу материалын өсіру үшін осы уақытқа дейін аз өсу стимуляторлары әзірленген. Кейде қылқан жапырақты тұқымдардың көшеттерін өсіру үшін ауыл шаруашылығына әзірленген өсу стимуляторлары ұсынылады – эпин, циркон және т.б. [6, 83 б.]. Бірақ қылқан жапырақты ағаш түрлерінің дәстүрлі ауыл шаруашылығы үшін әзірленген препараттар ауылшаруашылық және техникалық дақылдарға қарағанда басқаша әсер беруі мүмкін. Сонымен қатар, тұқымбақтарда қылқан жапырақты түрлердің отырғызу материалын өсіру бірнеше (2-4) жылға созылады және, тиісінше, өсімдіктер ауа-райының және эдафикалық факторлардың маусымдық өзгерістерін бастан кешіреді. Осы зерттеу нәтижелерінің кәдімгі қарағайдан басқа, жеуге жарамды ұшқат және кәдімгі таңқурай тұқымдас өсімдіктерінің қысқаша маусымдық сынақ мәліметтері осыған дейін жарияланған [7, 165 б.]. Сондай-ақ, қылқан жапырақты ағаш түрлерінің, соның ішінде қарағайдың көп мөлшерде микотрофты екенін ескеру қажет [8, 156 б.]. Тіршіліктің 1-ші жылының соңына қарай бұл түрлердің өскіндерінің тамырларында эктотрофты микориза пайда болады. Өсімдіктердің тамыр жүйесінің микориздену үрдісі қылқан жапырақты өсімдіктердің қоректену сапасын жақсартатын және трансплантация кезінде олардың бейімделу қабілетін арттыратын маңызды факторлардың бірі болып табылады. Қазіргі уақытта тамыр жүйесінің микориздену деңгейі жоғары стандартты отырғызу материалын алуға мүмкіндік беретін әртүрлі әдістер мен технологиялар зерттелуде [9, 78 б., 10, 50 б., 11, 2387 б.]. Осыған байланысты өсу стимуляторларының қылқан жапырақты тұқымдастарының көшеттерінің тамыр жүйесінің микоризленуіне әсерін және оларды тұқымбақтарда көшеттерді өсіру үшін пайдалану мүмкіндігін зерттеу өзекті болып табылады.

Біздің зерттеуіміздің мақсаты агро-mix, аграрка және эпин биопрепараттарының *P. sylvestris* L. сеппе көшеттерінің өсу үрдісіне әсерін зерттеуге және стимуляторлы әсер ететін дозаларды анықтауға арналған.

Бір жасар *P. sylvestris* L. сеппекөшеттерінің жер үсті бөлігінің биіктігін, тамыр мойнының диаметрі, негізгі тамырдың ұзындығы бойынша өсуіне агро-mix, аграрка және эпин препараттарының әсерін зерттеу мақсатында жас ғалымдардың ғылыми зерттеу жұмысы ұйымдастырылды.

Мәліметтер мен әдістер. Зерттеу үшін препараттың сулы ерітіндісінің келесі концентрациялары алынды: агро-mix – 2%, 6% және 10% (сынақ); аграрка – 0,5%, 1,5% және 2,5% (сынақ); эпин – 0,1%, 0,2% және 0,3% (сынақ). Сумен өңделген көшеттер бақылау ретінде қызмет етті. Зерттеу нысандары: *P. sylvestris* L., *L. edulis* L. және *R. idaeus* L., бірақ бұл мақалада тек бірінші тұқымдас кәдімгі қарағайдың мәліметтері келтірілген. Бурабай ауданы, Щучинск қаласы аумағында орналасқан «Республикалық орман селекциялық тұқым өндірісі орталығы» Республикалық мемлекеттік қазыналық мекемесінің солтүстік аймақ филиалының ("РОСТӨО" РМҚК САФ) орман тұқымбағында 2022 жылы мамыр айында *P. sylvestris* L. тұқымдары 0,2 га ауданға, механикаландырылған әдіспен 5 сызықты, қатарлы жолақпен егілді (N: 52.951859, E: 70.272170). Себу материалы, алдын ала үш ай бойы арнайы қар астында (стратификациялау әдісі) сақталып, себу алдында тұқымды әртүрлі аурулар мен зиянкестерден қорғау мақсатында арнайы препараттармен белгілі бір мөлшерде өңделді. Ашық топыраққа себілген *P. sylvestris* L. тұқымдарынан өсіп шыққан сеппелерді маусым бойы биопрепараттардың жоғарыда келтірілген мөлшерлемелерінде сынақ ауданшаларына бөлу арқылы өңделді (1-суретте). Сынақ алаңшаларынан мәліметтер әр апта сайын маусым бойы бақылау, өлшеу, есептеу және т.б. әдістермен жүргізілді. Статистикалық мәліметтерді өңдеу жалпыға ортақ Microsoft Excel 2010, SPSS, STATISTICA 13, SNEDECOR бағдарламалық пакетінің көмегімен жүзеге асырылды.

Нәтижелер және талдаулар. Механикалық әдіспен *P. sylvestris* сеппекөшеттері 0,2 га ауданға 5 қатарлы жолақ әдісімен себілген, 14 жолақтан құралды. Кәдімгі қарағай сеппелеріне сынақ және бақылау жүргізу мақсатында сынақ алаңшаларына бөлінді. Өлшемдері 1 x 1 м² болатын 9 сынақ және 3 бақылау алаңшалары үш қайталамадан құрылып, әр алаңша өзіне белгіленген биопрепаратпен мөлшерлемеге сәйкес аптасына екі мәрте суарылды.



1- сурет – *P. sylvestris* сеппелерін өсіру: а – 2-3 апталық сеппелер; б және с – сеппелердің морфологиялық көрсеткіштерін өлшеу

Биопрепараттармен өңделген сынақ аудандарының топырағы зертханалық жағдайда гранулометриялық құрамы Н. А. Качинскийдің әдісімен, физика-химиялық қасиеттерін рН потенциометриялық әдіспен, жұтылған негіздердің қосындысын тригонометриялық әдіспен, гумусты И. В. Тюрин әдісімен, карбонаттар құрамын газометриялық әдіспен анықтау, су сығындысын талдау (құрғақ қалдық, аниондардың құрамы). (СО32-, НСО3-, Сl-, SO42-) және катиондар (Са2+, Mg+, Na+, K+), Б.П. Мачигин әдісі бойынша фосфордың жылжымалы түрлері, жалын фотометрінде алмасатын калий және NPK анықталды.

Топырақ рН төмендеуі деңгейінде ($P \leq 0,05$) айтарлықтай айырмашылық бақылаумен салыстырғанда биологиялық өнімдердің әртүрлі комбинацияларымен өңделген барлық топырақ үлгілерінде тіркелді. Ең төменгі топырақ рН (7,95) Agro-mix 2% өңделген көшеттерде, содан кейін Agro-mix 6% және Agro-mix 10% өңделген көшеттерде өлшенді (8.11 : 8.10). Бақылау мен Agrarka 1,5% арасында топырақ рН-де айтарлықтай ($P > 0,05$) айырмашылық табылған жоқ.

Бақылаумен салыстырғанда биологиялық өнімнің әртүрлі комбинацияларымен өңделген топырақ үлгілерінде нитрат азотының мөлшерінің жоғарылау деңгейінде ($P \leq 0,05$) айтарлықтай айырмашылық байқалды. Нитрат азотының максималды мөлшері (топырақта 6,953 мг·кг⁻¹) Агромикс 10% өңделген топырақта тіркелді. Сондай-ақ, жылжымалы фосфор мен азоттың максималды мөлшері Agro-mix 10% (73,27 : 695,61) және Agrarka 2,5% (82,3 : 730,98), ал минималды мәндері Эпин және бақылау комбинацияларында көрсетілген. Бақылаумен салыстырғанда биологиялық өнімнің әртүрлі комбинацияларымен өңделген топырақ үлгілерінде жылжымалы күкірт пен қарашірік мөлшерінің жоғарылау деңгейінде ($P \leq 0,05$) айтарлықтай айырмашылық байқалды. Мысалы, Agro-mix құрамындағы жылжымалы күкірттің мөлшері 10% (8,31), ал Эпин 0,1% және бақылау комбинацияларында жылжымалы күкірттің мөлшері болмады. Қарашіріктің ең аз мөлшері Эпин 0,3% және бақылау комбинацияларында тіркелді. С. А. Кабанова және басқалардың 2018 жылы жүргізген зерттеулерінде, көшетжайдағы топырақтың қышқылдығы *P. sylvestris*-тің өсуі үшін ең жоғарғы мәнге ие болды – рН 7,28. [12, 54 б.]. Біздің зерттеулерімізде *P. sylvestris* үшін орташа рН 8,17±0,05 (1-кесте) көрсетті.

1-кесте –Биологиялық препараттардың топырақ рН-ына, топырақтағы нитрат азотының, жылжымалы фосфордың, калий мен күкірттің, қарашірінді мөлшеріне әсері

Өңдеу түрі	рН	NH ₃ ⁺⁺ -N, мг/кг	жылжымалы Р, мг/кг	жылжымалы К, мг/кг	жылжымалы S, мг/кг	қарашірінді %
Agro-mix 2%	7,95±0,07	4,47±0,78	46,63±5,93	642,79±24,65	3,06±1,86	5,41±0,14
Agro-mix6%	8,11±0,04	3,70±0,18	54,64±0,98	623,29±20,22	1,25±0,04	5,01±0,19
Agro-mix10%	8,10±0,03	6,53±0,19	73,27±5,51	695,61±16,76	8,31±1,14	4,83±0,19
Agrarka 0,5%	8,16±0,09	3,97±0,69	53,31±1,81	628,25±8,60	2,89±2,45	4,95±0,11
Agrarka 1,5%	8,19±0,03	3,07±0,27	63,27±4,12	643,22±11,96	1,27±0,02	4,84±0,25
Agrarka 2,5%	8,20±0,02	3,83±0,49	82,30±1,21	730,98±14,92	1,17±0,05	5,16±0,14
Эпин 0,1%	8,20±0,02	3,63±0,46	43,46±2,24	605,21±13,27	-	5,23±0,17
Эпин 0,2%	8,28±0,04	4,70±0,5	46,35±2,24	590,53±4,28	1,97±0,80	4,91±0,31
Эпин0,3%	8,33±0,13	3,97±0,75	44,90±2,87	592,19±26,53	1,93±0,44	4,62±0,12
Бақылау	8,19±0,01	4,90±1,24	46,91±1,16	600,50±26,03	-	4,81±0,1

Бақылаулар МЕСТ 13056.6-75 [13, 4 б.] бойынша жүргізілді: өсу энергиясы 7-ші, топырақтық өнгіштік 15-ші күні тіркелсе, зертханалық тәжірибелер 1 мың тұқымға жүргізілді. Зертханалық зерттеулер *P. sylvestris* L. тұқымының сапасын көрсетіп, тұқым сапасы туралы сертификат пен тұқым партиясының төлқұжаты жасалды. Зерттеу нәтижесі бойынша тұқым тазалығы 92%, зертханалық жағдайда өнгіштігі 91%, өну энергиясы 43,25% және 1000 тұқымның салмағы 29,8 г анықталды. «РОСТӨО» РМҚК САФ орман тұқымбағында ашық жерлерде жүргізілген зерттеулердің нәтижелері тұқымның өнуі мен өну энергиясы қолданылған биологиялық өнімдерге тікелей байланысты екенін көрсетеді (2-кесте).

Тұқымның өнуі бойынша Agrarka 2,5% өңделген тұқымдар ең жоғары нәтиже көрсетті, олардың өнуі 91,2% құрады, бұл бақылау көрсеткіштерінен 13,7% артық. Дәл осындай дерлік нәтижені Agrarka 1,5% көрсетті, бұл жағдайда тұқымның өнуі 90,7% құрады. Agro-mix 6%, Agro-mix 10%, Эпин 0,3% және Agro-mix 2% өңделген тұқымдар өнгіштігін 89,2%, 87,9%, 85,5% және 83,3% көрсетті, бұл бақылау көрсеткіштерінен жоғары. тиісінше 11,7%-ға, 10,4%-ға, 8%-ға және 5,8%-ға. Эпин 0,2%, Agrarka 0,5% және Эпин 0,1% тәжірибе нұсқалары бақылаудан 1,4%, 3,8% және 8,7% төмен.

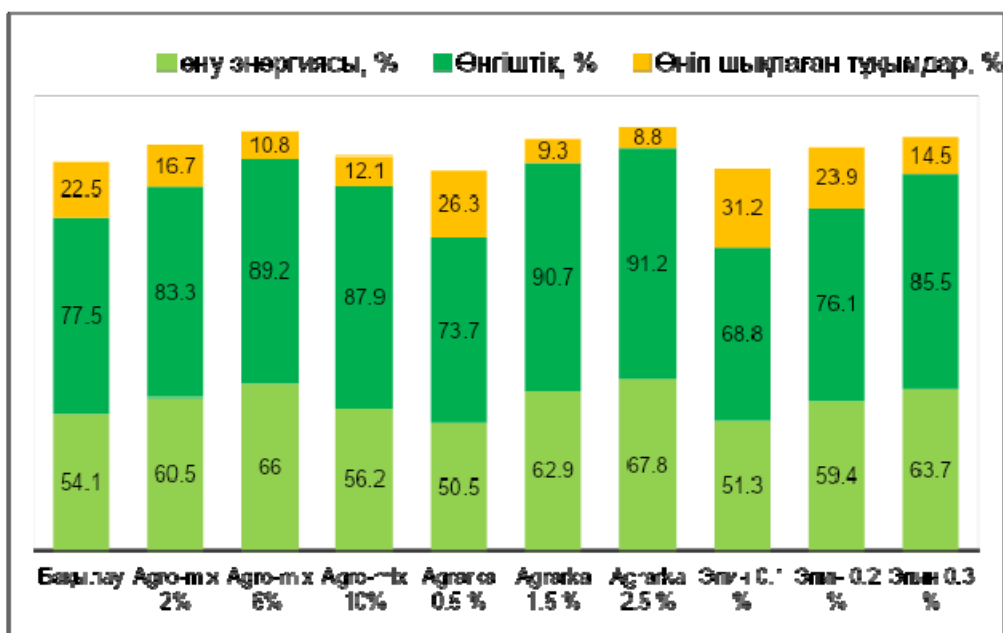
Өну энергиясы бойынша ең жоғары нәтиже Agrarka 2,5% – 67,8% өңделген тұқымдарда да байқалады, бұл бақылау көрсеткіштерінен 13,7% жоғары. Agrarka 0,5% және Эпин 0,1% қоспағанда, тәжірибелік дақылдар тұқымдарының өну энергиясына барлық дерлік қолданылатын препараттар оң әсер ететінін атап өткен жөн. Осылайша, зерттеулер нәтижесінде Agrarka 2,5%, Agrarka 1,5%, Agro-mix 2%, Agro-mix 6%, Agro-mix 10% және Эпин 0,3% биологиялық препараттары ең жоғары оң нәтиже көрсеткені анықталды, тұқымның өнгіштігі және өну энергиясы сияқты көрсеткіштер бойынша (2-суретте).

2-кесте – *Pinus sylvestris* L. тұқымдарын биопрепараттар ерітінділерімен өңделгеннен кейін өскіндердің өну динамикасы.

Өскіндерді санау, күн	Сынақ нұсқалары, өнген тұқымдар саны									
	Бақылау	Agro-mix 2%	Agro-mix 6%	Agro-mix 10%	Agrarka 0.5 %	Agrarka 1.5 %	Agrarka 2.5 %	Эпин 0.1 %	Эпин 0.2 %	Эпин 0.3 %
5-ші	7,2	8,7	9,4	7,0	6,8	8,5	9,0	6,5	7,1	8,2
7-ші	54,1	60,5	66,0	56,2	50,5	62,9	67,8	51,3	59,4	63,7
10-шы	60,9	82,3	86,5	62,0	64,3	86,6	88,3	64,0	69,7	70,8
15-ші	77,5	83,3	89,2	87,9	73,7	90,7	91,2	68,8	76,1	85,5
Өну энергиясы, %	54,1	60,5	66,0	56,2	50,5	62,9	67,8	51,3	59,4	63,7
Өнгіштігі, %	77,5	83,3	89,2	87,9	73,7	90,7	91,2	68,8	76,1	85,5
Өніп шықпаған тұқымдар, %	22,5	16,7	10,8	12,1	26,3	9,3	8,8	31,2	23,9	14,5

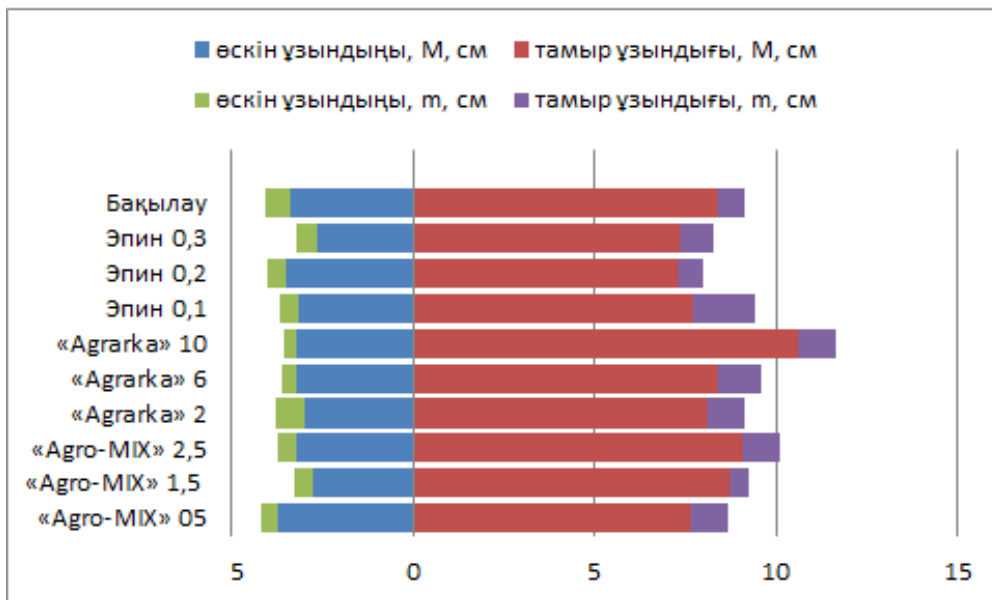
Өсу стимуляторлары жақында танымал бола бастады, өйткені, орман мекемелерінің орман көшетжайлары немесе тұқымбақтарының көпшілігі қиын қаржылық-экономикалық жағдайда. Орман сеппелері мен тікпе көшеттерін өсіруде салыстырмалы түрде арзан биологиялық препараттарды пайдалану отырғызу материалдарының өнімділігін арттырудың және оның сапасын жақсартудың экономикалық және экологиялық тиімді әдісі болып табылады. Т. С. Устинова және С. С. Ченцов кәдімгі қарағай сеппелерін өсіруде Эпин-Экстра өсу стимуляторларын қолданған зерттеулерінде ең үлкен орташа арифметикалық ауытқу 0,025мл/100мл мөлшерлемесімен өңдегенде 18,3±0,198 тіркелді [14, 27 б.].

Біздің зерттеулерімізде 10 нұсқа келтірілген әр қайсысында 5-15 дейін қайталанумен жүргізілді. Біржылдық сеппе көшеттер сызғышпен, дәлдігі 0,1 см-ге дейін, тамыр мойнынан өркен ұшына дейін өлшенді [15, 9 б.]. *P. sylvestris* қарағай сеппелерінің өскін ұзындығы бойынша вариациялық (3-суретте) статистика нәтижелері бойынша ең жоғарғы арифметикалық орташа ауытқуы $\max 3,75 \pm 0,45$ «Agro-MIX»-тің 0,5% мөлшерлемесінде байқалды. Ал арифметикалық орташа $\min 2,63 \pm 0,59$ эпиннің 0,3% мөлшерлемесінде тіркелді. *P. sylvestris* сеппелерінің негізгі тамыр ұзындығы бойынша орташа квадраттық ауытқу $\max \sigma = 3.813$ эпиннің 0,1% мөлшерлемесінде бақыланды.



2-сурет – *P.sylvestris* сеппелерінің сынақ нұсқаларына қарай өну энергиясы, өнгіштік және өніп шықпаған тұқымдардың пайыздық көрсеткіштері

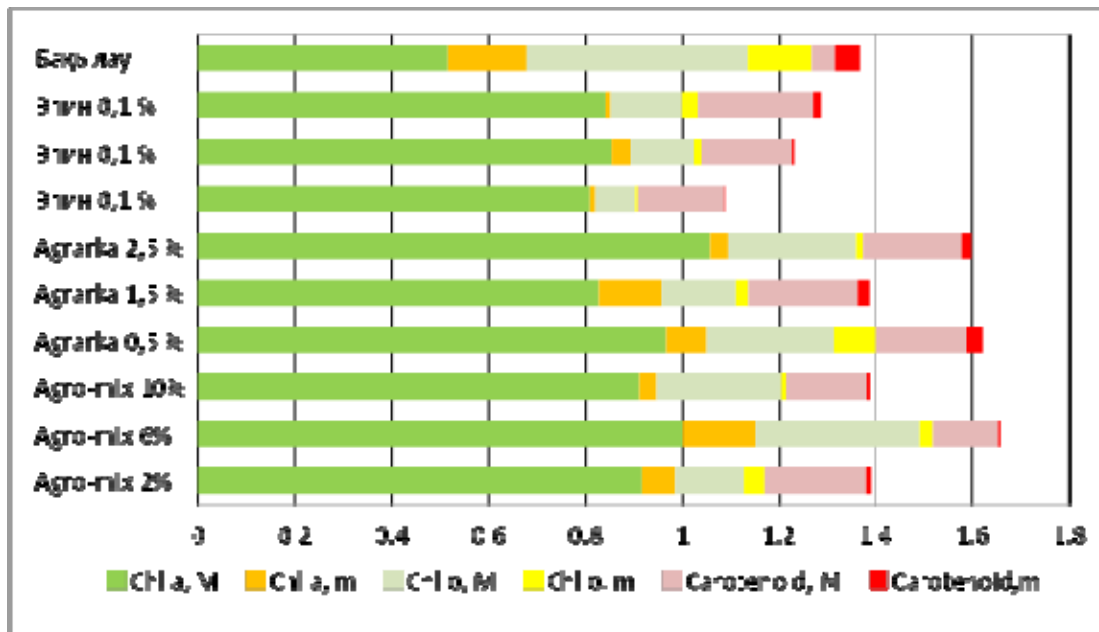
Фотосинтез – тірі табиғаттағы ең маңызды процестердің бірі. Фотосинтез арқылы өсімдіктер күн сәулесінің энергиясын сіңіріп, жануарлардың қорек ретінде пайдаланатын органикалық қосылыстарын синтездеп, атмосфераны оттегімен толтырады, сол арқылы жер бетіндегі тіршіліктің сақталуы мен дамуы үшін қажетті жағдайларды қамтамасыз етеді. Фотосинтезге қатысатын ең негізгі заттардың бірі ол хлорофилл, сол себепті зерттелініп отырған *P.sylvestris* сеппелерінің қылқандарындағы осы пигменттің құрамдық пайызын анықтау да біздің зерттеулерімізді терең талдауға мүмкіндік береді.



3-сурет– *P. sylvestris* сеппелерінің өскін және тамыр ұзындығы бойынша М±т көрсеткіштері

Фотосинтез – тірі табиғаттағы ең маңызды процестердің бірі. Фотосинтез арқылы өсімдіктер күн сәулесінің энергиясын сіңіріп, жануарлардың қорек ретінде пайдаланатын органикалық қосылыстарын синтездеп, атмосфераны оттегімен толтырады, сол арқылы жер бетіндегі тіршіліктің сақталуы мен дамуы үшін қажетті жағдайларды қамтамасыз етеді. Фотосинтезге қатысатын ең негізгі заттардың бірі ол хлорофилл, сол себепті зерттелініп отырған *P.sylvestris* сеппелерінің қылқандарындағы осы пигменттің құрамдық пайызын анықтау да біздің зерттеулерімізді терең талдауға мүмкіндік береді.

P. sylvestris L қылқандарында Chl a маусымдық өзгерістерін талдау негізгі үш кезенді ажыратуға мүмкіндік береді. Бірінші кезең тамыздың ортасынан қыркүйектің ортасына дейін – Chl a көрсеткіштері ең жоғарғы деңгейде, екінші кезең қыркүйек айының ортасынан бастап мамыр айының бірінші декадасына дейін жалғасатын Chl a көрсеткіштері әлсіз, ал мамыр айының екінші жартысынан тамыз айының ортасына дейін тұрақты көрсеткіштер байқалады. *P. sylvestris* L қылқандарында Chl b маусымдық өзгерістері Chl a көрсеткіштеріне жақын өзгертіндігі байқалған. Біздің зерттеу жұмыстарымыз тамыздың ортасынан қыркүйектің ортасына дейінгі алынған мәліметтерден өңделді (4-суретте). Сеппелердің қылқандарында Chl a ең жоғары орташа мәндері «Agarika» биологиялық препараттарының 2,5% өңдеуі кезінде $1,058 \pm 0,036$ құрағандығы анықталса, Chl b мәліметтері бойынша бақылау нұсқаларында $0,458 \pm 0,130$ тіркелді.



4-сурет– *P. sylvestris* сеппелерінің қылқандарындағы хлорофилл a, b және каротиноидтардың $M \pm m$ көрсеткіштері

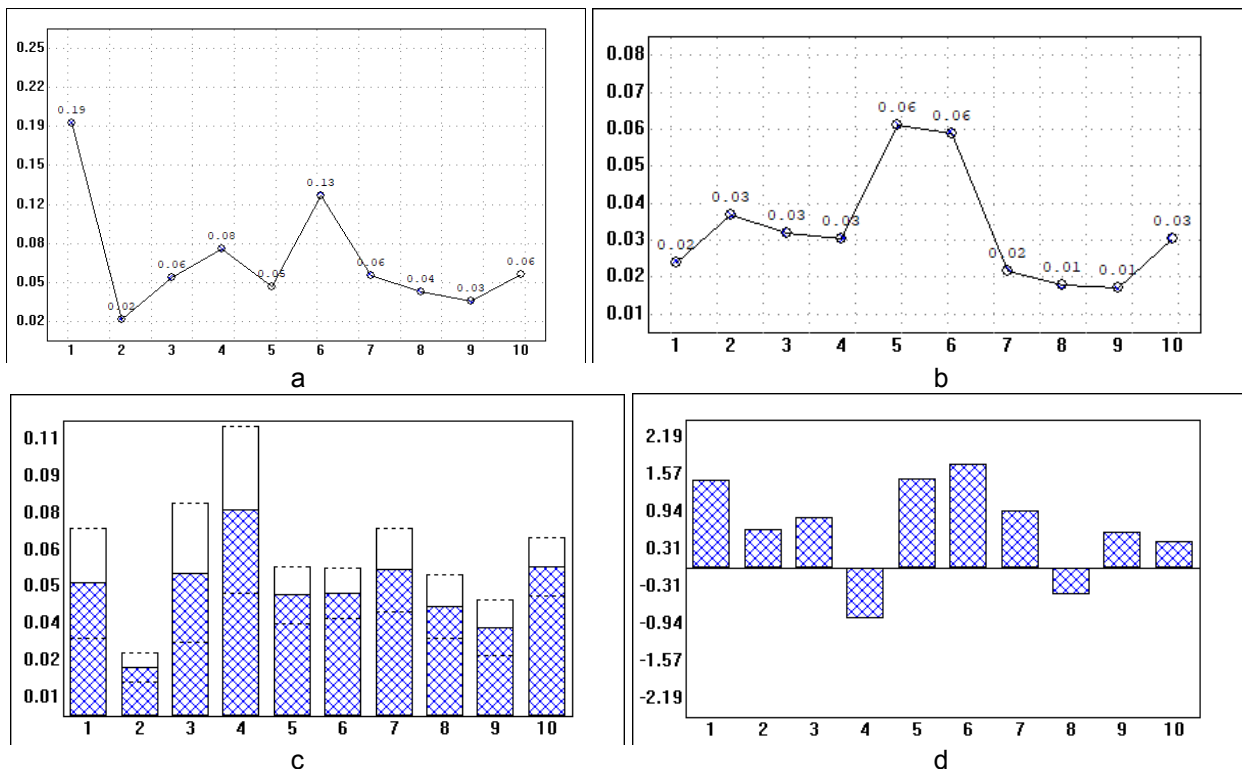
P. sylvestris сеппелерінің жер үсті және жер асты бөліктерінің биомассасы бойынша дисперсиялық ANOVA талдауы 3-кестеде келтірілді. Талдауда жер үсті бөлігінің биомассасында: Snedecor бойынша әсер ету дәрежесі – 0,0388; Фишер-Снедекор критерийі – 1,315; еркіндігі санаты – 9,69; нөлдік гипотеза қабылданбаған кездегі қателік ықтималдығы – 0,245 құрады. Ал жер асты бөлігінің биомассасын талдауда: Snedecor бойынша әсер ету дәрежесі – 0,062; Фишер-Снедекор критерийі – 1,525; еркіндігі санаты – 9,70; нөлдік гипотеза қабылданбаған кездегі қателік ықтималдығы – 0,156 анықталды. Екі жағдайда да факторлар айырмашылығы дәлелденбеді.

3-кесте – *P. sylvestris* сеппелерінің жер үсті және жер асты бөліктерінің биомассасы бойынша дисперсиялық ANOVA талдауы

Дисперсия	Квадраттар жиынтығы	Вариация бөлшегі	Еркіндік санаты	Орташа квадрат	F – критерий
<i>P. sylvestris</i> сеппелерінің жер үсті бөлігінің биомассасы					
Жалпы	1,030	1,0000	78	0,0132	1,315
Нұсқалар	0,151	0,1464	9	0,0168	
Кез. факторлар	0,879	0,8536	69	0,0127	
<i>P. sylvestris</i> сеппелерінің жер асты бөлігінің биомассасы					
Жалпы	0,105	1,0000	79	0,0013	1,525
Нұсқалар	0,017	0,1639	9	0,0019	
Кез. факторлар	0,088	0,8361	70	0,0013	

P. sylvestris сеппелерінің жер үсті және жер асты бөліктерінің биомассасы бойынша орташа факторлық айырмашылықты талдау барысында келесідей нәтижелер алынды «Agarika» 6% және «Agro-MIX» 0,5 % мөлшерлемесінде ең аз маңызды айырмашылық НСР (5%) тіркелді. Талдау бойынша жер үсті биомассасында сынақтың орташа қателігі 0,040, ал жер асты биомассасында 0,013

қателік тіркелді. 5-суретте эксперименттік мәліметтердің дисперсиалық талдауында жер үсті биомассасының ең жоғарғы көрсеткіші 1 нұсқада, яғни Agro-mix 2% мөлшерінде өңделген сынақтарда тіркелсе (5, а-суретте), жер асты биомассасының ең жоғарғы көрсеткіші 5 нұсқада, Agrarka 1,5% мөлшерінде өңделген сынақтарда тіркелді (5, b-суретте). Вариациялық талдауының нәтижесінде *P.sylvestris* сеппелерінің жер үсті бөліктерінің биомассасы бойынша ең жоғарғы $M \pm m$ көрсеткіш 4-нұсқада, яғни Agrarka 0,5% мөлшерлесесінде байқалды (5, c-суретте). Сеппелердің биіктігі бойынша массивті мәліметтердің вариациялық статистикасы бойынша эксцесс айырмашылықтарын талдануда 4 және 8-нұсқаларда кері, ал қалған нұсқаларда оң көрсеткіштер тіркелген (5, d-суретте).



5-сурет – *P. sylvestris* дисперсиялық және вариациялық талдау: а- жер үсті бөліктерінің биомассасы бойынша орташа факторлық айырмашылық; б – жер асты бөліктерінің биомассасы бойынша орташа факторлық айырмашылық; с – вариациялық талдау бойынша $M \pm m$ көрсеткіштері (жер үсті бөліктерінің биомассасы); d – жер асты бөліктерінің биомассасы бойынша эксцесс айырмашылығы.

Қорытынды. Қорытындылай келе, жүргізілген зерттеу нәтижелері мен талдаулары бойынша *P.sylvestris* сеппелерінің көшеттерін Agro-mix – 2%, 6% және 10%; Agrarka – 0,5%, 1,5% және 2,5%; Эпин – 0,1%, 0,2% және 0,3% мөлшерлемелерімен өңдегеннен кейін келесідей нәтижелер тіркелді:

1) зерттеу нысаны өсіп жатқан топырақты жоғарыда келтірілген биопрепараттардың мөлшерлемесімен суарғаннан кейін, топырақтағы ең жоғарғы рН – $8,33 \pm 0,13$ Эпин 0,3 % сынағының нұсқаларында, ал ең азы Agro-mix 2% рН – $7,95 \pm 0,07$ тіркелді;

2) *Pinus sylvestris* L. тұқымдарын биопрепараттар ерітінділерімен өңделгеннен кейін өскіндердің өну динамикасы бойынша: өну энергиясы ең жоғары Agrarka 2,5% – 67,8%, ал ең төмен көрсеткіш Agrarka 0,5% – 50,5% тіркелсе; өнгіштігі ең жоғары Agrarka 2,5% – 91,2%, ал ең төмен Эпин 0,1% – 68,8% тіркелді.

3) *P. sylvestris* сеппелерінің өскін және тамыр ұзындығы бойынша арифметикалық орташа ауытқулары мен қателіктері $M \pm m$ бойынша: ең ұзын өскін Agro-mix 0,5% – $3,75 \pm 0,45$ см, ең қысқа өскін Эпин 0,3% – $2,63 \pm 0,59$ см; ал ең ұзын тамыр Agrarka 10% – $10,6 \pm 1,05$ см, ең қысқа тамыр 7,3±0,68 см Эпин 0,2% мөлшерлемесімен өңделген үлгілерде анықталды;

4) *P. sylvestris* L. сеппелердің қылқандарында Chl a ең жоғары орташа мәндері Agrarka 2,5% мөлшерлемесімен өңдеуі кезінде $1,06 \pm 0,04$ тіркелсе, Chl b мәліметтері бойынша бақылау нұсқаларында $0,46 \pm 0,13$ тіркелді; ал ең төменгі Chl a – $0,52 \pm 0,16$ бақылауда тіркелсе, Chl b да $0,08 \pm 0,01$ Эпин 0,1% мөлшерлерінде анықталды;

5) *P. sylvestris* сеппелері биомассасының талдауында орташа факторлар айырмашылығы жер үсті бөліктерінің өлшемдерінде «Agrarka» 6% және «Agro-MIX» 0,5 % мөлшерлемесінде ең аз маңызды айырмашылық НСР (5%) тіркелді; дисперсиалық талдау бойынша жер үсті биомассасының ең жоғарғы көрсеткіші Agro-mix 2%, жер асты биомассасында Agrarka 1,5% мөлшерінде өңделген

сынақтарда тіркелді.

Келтірілген қорытындыларды түйіндей келе жүргізілген зерттеудің талдауы нәтижесінде ең тиімді және жоғары қорсеткіштер Agrarka 2,5% мөлшерлемесімен өңделген сеппелерде тіркелді.

Кез келген биологиялық белсенді заттар сияқты, өсу реттегіштері өте мұқият өңдеуді қажет етеді. Бұл қосылыстардың артық дозалануы өте қауіпті, сіз күтілетін әсерді ғана емес, сонымен қатар дәл қарсы нәтижеге тап бола аласыз. Төмен және өте төмен концентрациядағы биологиялық белсенді заттардың көпшілігі өсу стимуляторларының рөлін атқарады, иммунитетті арттырады және жеміс беруді белсендіреді. Біздің зерттеу жұмысымыз екінші жылға жалғасын табады, сондықтан әлі толық қорытынды жасауға ерте. Бірнеше жыл және жанжақты факторлардың әсерін зерттей келе келешек басылымдарда бұл зерттеу жұмысының толық қорытындылары келтірілген мақала жазамыз деген сеніміміз мол.

Зерттеу С. Сейфуллин атындағы ҚАТУ-дың қаржылық қолдауымен, № 2ВГФ/21 ішкі гранттық қаржыландыру шеңберінде жүргізілді. Жобаны жүзеге асыруға атсалысқан мекеме басшылары, жоба кеңесшілері мен жеке тұлғаларға алғыс білдіреміз.

ӘДЕБИЕТТЕР:

1. Проказин Н. Е. Выращивание посадочного материала хвойных пород с использованием ростовых стимуляторов [Текст] / Н. Е. Проказин, Е. Н. Лобанова, Н. В. Пентелькина и др. // Лесохоз. информация. – 2015. – № 1. – С. 50-56.
2. Кириенко М. А. Влияние концентрации стимуляторов роста на грунтовую всхожесть семян и сохранность сеянцев главных лесообразующих видов Средней Сибири [Текст] / М.А. Кириенко, И. А. Гончарова // Сиб. лесн. журн. – 2016. – № 1. – С. 39-45.
3. Beniusyte E. Genotype-Dependent Jasmonic Acid Effect on *Pinus sylvestris* L. Growth and Induced Systemic Resistance Indicators [Text] / E. Beniusyte, I. Česniene, V. Sirgedaite-Šežiene, D. Vaitiekunaite // Plants. – 2023. – № 12. – P. 255.
4. Ali O. Biostimulant Properties of Seaweed Extracts in Plants: Implications towards Sustainable Crop Production [Text] / O Ali, A Ramsubhag, J. Jayaraman // Plants (Basel). – 2021. – Vol. 10. – № 3. – P. 531.
5. Егорова А. В. Влияние хвойного препарата на рост сеянцев сосны обыкновенной [Текст] / А. В. Егорова // Интенсификац. лесн. хоз-ва России: пробл. и инновац. пути решения. – Красноярск: ИЛ СО РАН. – 2016. – С. 79-80.
6. Пентелькина Н. В. Испытания регулятора роста растений рибав-экстра на сеянцах ели в лесном питомнике [Текст] / Н. В. Пентелькина, Г. И. Иванюшева, Ю. И. Гниненко // Бюл. №8 пост.комиссии по биол. защите леса “Вопр. биол. защиты леса”. – Пушкино. – 2009. – С. 82-87.
7. Өсерхан Б. Солтүстік Қазақстанның кәдімгі қара топырағы жағдайында *Pinus sylvestris* L., *Lonicera edulis* L. және *Rubus idaeus* L. түрлерінің физиологиялық өсуіне әртүрлі биопрепараттардың әсері [Текст] / Б. Өсерхан, А. Ж. Құрманғожин, А. С. Оспанғалиев, Т. А. Шәріп // 3i:intellect, idea, innovation-интеллект, идея, инновация. А. Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университетінің көпсалалы ғылыми журналы. – 2022. – № 4 – Б. 164-170.
8. Sarsekova D. Mycorrhiza formation in *Pinus sylvestris* and *Picea obovata* seedlings in forest nurseries in Kazakhstan [Text] / D. Sarsekova, B. Osserkhan, T. Abzhanov and A. Nurlabi // Acta Botanica Hungarica. – 2021. – Vol. 63(34). – P. 427-446.
9. Барышников Г. Я. Выращивание сеянцев хвойных пород с высокой степенью микоризности корней [Текст] / Г. Я. Барышников // Вестн. Алтай ГАУ. – 2015. – №5 (127). – С. 76–80.
10. Бурцев Д. С. Зарубежный опыт искусственной микоризации сеянцев лесных древесных пород с закрытой корневой системой [Текст] / Д. С. Бурцев // Тр. СПбНИИлесн. хоз-ва. – 2014. – № 1. – С. 47-61.
11. Cope K. R. The ectomycorrhizal fungus *Laccaria bicolor* produces lipochitooligosaccharides and uses the common symbiosis pathway to colonize *Populus* roots [Text] / K. R. Cope, A. Bascaules, T. B. Irving, M. Venkateshwaran, J. Maeda, K. Garcia, J. M. Ane // The Plant Cell. – 2019 – Vol. 31(10) – P. 2386-2410.
12. Кабанова С. А. Применение ростовых веществ для выращивания посадочного материала сосны обыкновенной [Текст] / С. А. Кабанова, М. А. Данченко, А. М. Шишкин, Е. И. Крижановская // Вестник Поволжского государственного технического университета. Сер.: Лес. Экология. Природопользование. – 2019. – № 2 (42) – С. 52-61.
13. ГОСТ 13056.6-75. Семена деревьев и кустарников. Методы определения всхожести [Текст]. – Введ. 1989-01-01. – М.: изд-во стандартов, 1988. – 38 с.
14. Устинова Т. С. Выращивание сеянцев сосны обыкновенной с использованием стимулятора роста «Эпин-Экстра» [Текст] / Т. С. Устинова, С. С. Ченцов // Актуальные проблемы лесного комплекса. – Брянск. – 2013. – № 37. – С. 26-28.

15. Смирнов Н. А. **Методическое руководство проведения опытных работ по выращиванию семян в питомниках и лесных культур на вырубках** [Текст]: пособие для проведения полевых опытных работ / Н. А. Смирнов. – Пушкино: ВНИИЛМ, 2000. – 42 с.

REFERENCES:

1. Prokazin N. E. **Vyrashhivanie posadochnogo materiala hvoynyh porod s ispol'zovaniem rostovyh stimulyatorov** [Text] / N. E. Prokazin, E. N. Lobanova, N. V. Pentel'kina i dr. // Lesohoz. informacija. – 2015. – № 1. – S. 50-56.
2. Kirienko M. A. **Vlijanie koncentracii stimulyatorov rosta na gruntovuju vshozhest' semjan i sohrannost' sejancev glavnyh lesoobrazujushhijh vidov Srednej Sibiri** [Text] / M. A. Kirienko, I. A. Goncharova // Sib. lesn. zhurn. – 2016. – № 1. – S. 39-45.
3. Beniusyte E. **Genotype-Dependent Jasmonic Acid Effect on *Pinus sylvestris* L. Growth and Induced Systemic Resistance Indicators** [Text] / E. Beniusyte, I. Česniene, V. Sirgedaite-Šeziene, D. Vaitiekunaite // Plants. – 2023. – № 12. – P. 255.
4. Ali O. **Biostimulant Properties of Seaweed Extracts in Plants: Implications towards Sustainable Crop Production** [Text] / O Ali, A Ramsuhag, J. Jayaraman // Plants (Basel). – 2021. – Vol. 10. – № 3. – P. 531.
5. Egorova A. V. **Vlijanie hvojnogo preparata na rost sejancev sosny obyknovennoj** [Text] / A. V. Egorova // Intensifikac. lesn. hoz-va Rossii: probl. i innovac. puti reshenija. – Krasnojarsk: IL SO RAN. – 2016. – S. 79-80.
6. Pentel'kina N. V. **Ispytanija reguljatora rosta rastenij ribav-jekstra na sejancah eli v lesnom pitomnike** [Text] / N. V. Pentel'kina, G. I. Ivanjusheva, Ju. I. Gninenko // Bjul. №8 post.komissii po biol. zashhite lesa "Vopr. biol. zashhity lesa". – Pushkino. – 2009. – S. 82-87.
7. Oserkhan B. **Soltustik Qazaqstannin kadimgi qara topiragi jagdayında *Pinus sylvestris* L., *Lonicera edulis* L. jane *Rubus idaeus* L. turleriniñ fiziologiyalıq oswine arturli biopreparattardıń aseri** [Text] / B. Oserkhan, A. J. Qurmangojinov, A. S.Ospangaliev, T. A. Sarip // 3i:intellect, idea, innovation-intellect, ideya, innovaciya. A. Baytursinov atındagı Qostanay onirlik wniversitetinin kopsalalı gılımi jwmalı. – 2022. – № 4 – B. 164-170.
8. Sarsekova D. **Mycorrhiza formation in *Pinus sylvestris* and *Picea obovata* seedlings in forest nurseries in Kazakhstan** [Text] / D. Sarsekova, B. Oserkhan, T. Abzhanov and A. Nurlabi // Acta Botanica Hungarica – 2021. – Vol. 63(34). – P. 427-446.
9. Baryshnikov G. Ja. **Vyrashhivanie sejancev hvoynyh porod s vysokoj stepen'ju mikoriznosti kornej** [Text] / G. Ja. Baryshnikov // Vestn. Altaj GAU. – 2015. – №5 (127). – S. 76-80.
10. Burcev D. S. **Zarubezhnyj opyt iskusstvennoj mikorizacii sejancev lesnyh drevesnyh porod s zakrytoj kornevoj sistemoj** [Text] / D. S. Burcev // Tr. SPbNIIlesn. hoz-va. – 2014. – № 1. – S. 47-61.
11. Cope K. R. **The ectomycorrhizal fungus *Laccaria bicolor* produces lipochitooligosaccharides and uses the common symbiosis pathway to colonize *Populus* roots** [Text] / K. R. Cope, A. Bascaules, T. B. Irving, M. Venkateshwaran, J. Maeda, K. Garcia, J. M. Ane // The Plant Cell. – 2019 – Vol. 31(10) – P. 2386-2410.
12. Kabanova S. A. **Primenenie rostovyh veshhestv dlja vyrashhivaniya posadochnogo materiala sosny obyknovennoj** [Text] / S. A. Kabanova, M. A. Danchenko, A. M. Shishkin, E.I.Krizhanovskaja // Vesnik Povolzhskogo gosudarstvennogo tehničeskogo universiteta. Ser.: Les. Jekologija. Prirodopol'zovanie. – 2019. – № 2 (42) – S. 52-61.
13. **GOST 13056.6-75. Semena derev'ev i kustarnikov. Metody opredelenija vshozhesti** [Text] – Vved. 1989-01-01. – M.: izd-vo standartov, 1988. – 38 s.
14. Ustinova T. S. **Vyrashhivanie sejancev sosny obyknovennoj s ispol'zovaniem stimulyatora rosta «Jepin-Jekstra»** [Text] / T. S.Ustinova, S. S. Chencov // Aktual'nye problemy lesnogo kompleksa. – Brjansk. – 2013. – № 37. – S. 26-28.
15. Смирнов Н. А. **Методическое руководство проведения опытных работ по выращиванию семян в питомниках и лесных культур на вырубках** [Text]: пособие для проведения полевых опытных работ / Н. А. Смирнов. – Пушкино: ВНИИЛМ, 2000. – 42 с.

Авторлар туралы мәліметтер:

Өсерхан Бекболат* – ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистры, орман ресурстары және орман шаруашылығы кафедрасының аға оқытушысы, С. Сейфуллин ат. Қазақ агротехникалық университеті, 010011, Астана қ., Жеңіс даңғылы 62, ұялы тел: +77075693050, E-mail: b.oserkhan@kazatu.kz.

Мусаева Биназир Мухтарханқызы – PhD, орман ресурстары және орман шаруашылығы кафедрасының аға оқытушысы, С. Сейфуллин ат. Қазақ агротехникалық университеті, 010011, Астана қ., Жеңіс даңғылы 62, ұялы тел: +77751616343, E-mail: bina.11.89@mail.ru.

Курмангожинов Альжан Жанибекович – PhD, орман ресурстары және орман шаруашылығы кафедрасының аға оқытушысы, С. Сейфуллин ат. Қазақ агротехникалық университеті, 010011, Астана қ., Жеңіс даңғылы 62, ұялы тел. +7 7055461917, E-mail: alzhankur4@gmail.com.

Оспанғалиев Асхат Сүттібайұлы – ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, аорман ресурстары және орман шаруашылығы кафедрасының аға оқытушысы, С.Сейфуллин ат. Қазақ агротехникалық университеті, 010011, Астана қ., Жеңіс даңғылы 62, ұялы тел +77015954933, E-mail: a.ospangaliev@mail.ru.

Өсерхан Бекболат* – магистр сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры лесных ресурсов и лесного хозяйства, Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина, 010011, г. Астана, проспект Женис 62, моб.тел.: +77075693050, E-mail: b.oserkhan@kazatu.kz.

Мусаева Биназир Мухтарханқызы – PhD, старший преподаватель кафедры лесных ресурсов и лесного хозяйства, Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина, 010011, г. Астана, проспект Женис 62, моб.тел.: +7751616343, E-mail: bina.11.89@mail.ru.

Курмангожинов Альжан Жанибекович – PhD, старший преподаватель кафедры лесных ресурсов и лесного хозяйства, Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина, 010011, г. Астана, проспект Женис 62, моб.тел.+7 705 5461917, E-mail: alzhankur4@gmail.com.

Оспанғалиев Асхат Сүттібайұлы – магистр сельскохозяйственных наук, сстарший преподаватель кафедры лесных ресурсов и лесного хозяйства, Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина, 010011, г. Астана, проспект Женис 62, моб.тел. +77015954933, E-mail: a.ospangaliev@mail.ru.

Osserkhan Bekbolat* – Master of Agricultural Sciences, Senior Lecturer of the Department of Forest Resources and Forestry, Kazakh Agrotechnical University named after S. Seifullin, 010011, Astana, Zhenis Avenue 62, mobile phone:+77075693050, E-mail: b.oserkhan@kazatu.kz.

Mussaeva Binazir Mukhtarkhankyzy – PhD, Senior Lecturer of the Department of Forest Resources and Forestry, Kazakh Agrotechnical University named after S. Seifullin, 010011, Astana, Zhenis Avenue 62, mobile phone:+77751616343, E-mail: bina.11.89@mail.ru.

Kurmangozhinov Alzhan Zhanibekovich – PhD, Senior Lecturer of the Department of Forest Resources and Forestry, Kazakh Agrotechnical University named after S. Seifullin, 010011, Astana, Zhenis Avenue 62, mobile phone:+77055461917, E-mail: alzhankur4@gmail.com.

Ospangaliev Askhat Suttibayuly – Master of Agricultural Sciences, Senior Lecturer of the Department of Forest Resources and Forestry, Kazakh Agrotechnical University named after S. Seifullin, 010011, Astana, Zhenis Avenue 62, mobile phone:+77015954933, E-mail: a.ospangaliev@mail.ru.

IRSTI 68.35.47, 68.33.29

UDC 574.3:631.8

DOI: 10.52269/22266070_2023_1_174

THE PHENOLOGY, GROWTH AND DEVELOPMENT OF POTATO PLANTS DEPENDING ON THE TIMING OF MANURE APPLICATION

Salikhov T.K.* – Candidate of Agricultural Sciences, Professor Abay Myrzakhmetov Kokshetau University, Kokshetau, Kazakhstan.

Elubaev S.Z. – Academician of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Doctor of Agricultural Sciences, Professor Abay Myrzakhmetov Kokshetau University, Kokshetau, Kazakhstan.

Kazybayev B.O. – Senior Lecturer Abay Myrzakhmetov Kokshetau University, Kokshetau, Kazakhstan.

Abildakhanova S.R. – Senior Lecturer Abay Myrzakhmetov Kokshetau University, Kokshetau, Kazakhstan.

The studies were conducted to identify the influence of the timing of litter manure application in conjunction with mineral fertilizers and planting density on the duration of potato development phases and plant height. The experiments were laid by a systematic method with a tiered arrangement of variants in the experiment, the repetition is 3-fold. Research methods: descriptive method and methods of field experiments. Phenological observations in experiments have shown that the doses of mineral fertilizers and the timing of manure application have some effect on the phases of potato plant development and plant growth. The lowest plants were obtained in variants without manure application and its application in winter