

санын көбейтеді, сонымен қатар картоптың ауруларының пайызын төмендетеді [6]. А.А.Васильев [7] бойынша ерте жиналған тұқым материалы қалыпты уақытта жиналған материалмен салыстырғанда келесі жылдың өнімін арттырады.

Осылайша, отырғызу мен жинаудың оңтайлы мерзімі, әдебиеттерді талдаудан көрініп тұрғандай, сорттардың биологиялық ерекшеліктерін және аймақтың ауа-райы мен климаттық жағдайларын және картоп өсіру мақсатын ескере отырып белгіленуі керек.

ӨОЖ 674.031.623.234.1:627.152.153

FTAXP 68.47.31

Елекешева М.М., ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, доцент м.а., <https://orcid.org/0000-0002-2730-8211>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ., Жәңгір хан көшесі, 51, 090000, Қазақстан, elekesheva@inbox.ru

Мухомедьярова А.С., доктор PhD, доцент м.а., <https://orcid.org/0000-0003-3945-8417>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ., Жәңгір хан көшесі, 51, 090000, Қазақстан, aina25111980@mail.ru

Elekesheva M.M., candidate of agricultural sciences, acting associate professor, <https://orcid.org/0000-0002-2730-8211>

NJSC "West Kazakhstan Agrarian-Technical University named after Zhangir Khan", Uralsk, Zhangir Khan Street, 51, 090000, Kazakhstan, elekesheva@inbox.ru

Mukhomedyarova A.S., Ph.D., acting associate professor, <https://orcid.org/0000-0003-3945-8417>

NJSC "West Kazakhstan Agrarian-Technical University named after Zhangir Khan", Uralsk, Zhangir Khan Street, 51, 090000, Kazakhstan, aina25111980@mail.ru

ЖАЙЫҚ ӨЗЕНІНІҢ ЖАЙЫЛМАСЫНДА ӨСЕТІН АҚ ТЕРЕКТЕРДІҢ ӨСУІ МЕН ӨНІМДІЛІГІ GROWTH AND PRODUCTIVITY OF WHITE POPLARS GROWING ON THE PASTURES OF THE ZHAIYK RIVER

Аннотация

Жайық өзені бассейнінің Батыс Қазақстан бөлігінің Жайылма екпелерінің табиғи қалыптасу заңдылықтарын анықтау қажеттілігі аса маңызды. Осы уақытқа дейін бұл ормандар үшін тек стандартты және сұрыптық кестелерге қатысты нормативтік-анықтамалық материалдар әзірленді, бұл ормандардың ресурстық - экологиялық әлеуетін толық бағалау үшін жеткіліксіз. Бұл аймақ үшін ағаш ресурстарының статикалық жағдайы мен динамикасын сипаттайтын нормативтік - анықтамалық материалдар өте аз. Жайық өзені бассейнінің жайылмасының орта деңгейдегі Ақ терек ағаштары орман типтері тобындағы сүрекдіңдердің дендрометриялық көрсеткіштерінің өзгеру заңдылықтары, орман элементтерінің өсу барысының көпөлшемді регрессиялары, олардың өнімділік деңгейлерінің диапазондары көрсетілген. Сонымен қатар, төрт орман түзуші тұқымның (қара терек, ақ терек, ақ тал, қарағаш) орташа биіктігінің өсу барысын және өнімділігін талдау нәтижелері келтірілген. Әр түрлі жастағы сүрекдіңдердің орташа биіктіктерінің орташа, ең төменгі және ең жоғары мүмкін мәндерінің орман типологиялық модельдері мен регрессия сызықтары ұсынылған. Үш деңгейлі регрессияларды жылдам өсетін ағаш түрлеріне арналған бонитеттік шкала қисықтарымен салыстыру орташа биіктіктегі бонитет кластарының орнына сүрекдіңдердің өнімділігін жіктеу кезінде пайдалану қажеттілігін растайды. Өсу қисықтарының жаңа жүйесіне көшу өсу және өнімділік көрсеткіштері бойынша сүрекдіңдерді жіктеу үшін экологиялық негізделген нормативтік-анықтамалық материалдарды әзірлеуге мүмкіндік береді.

ANNOTATION

The need to identify patterns of natural formation of floodplain plantations in the West Kazakhstan part of the Ural River basin is especially important. So far, only normative reference

materials related to standard and varietal tables have been developed for these forests, which are insufficient for a full assessment of the resource and ecological potential of forests. There are very few normative reference materials for this region describing the static state and dynamics of wood resources. The patterns of changes in dendrometric indicators of stands in the group of types of White poplar forests of the middle level of the floodplain of the Ural River basin, multidimensional regressions of the course of growth of forest elements, ranges of their productivity levels are shown. In addition, the results of the analysis of the course of growth and productivity of the average height of four forest-forming species (black poplar, white poplar, white willow, elm) are presented. Forest typological models and regression lines of average, minimum and maximum possible values of average heights of stands of different ages are presented. A comparison of three-level regressions with the curves of the bonus scale for fast-growing tree species confirms the need to use stands in the classification of productivity instead of medium-height bonus classes. The transition to a new system of growth curves will allow the development of environmentally sound normative reference materials for the classification of stands according to growth and productivity indicators.

Түйінді сөздер: өсу барысы, орман элементтері, сүректің құрамы, орташа биіктігі, орташа диаметрі

Key words: Growth rate, forest elements, stand composition, average height, average diameter

Кіріспе. Батыс Қазақстан облысының ормандары ағаштарының құрамына Ақ терек, кара терек, кәдімгі емен, қарағаш және ақ тал ағаш түрлері кіретін екпелерден тұратын интразоналды жайылмалы ормандардан тұратын ерекше табиғи кешен болып табылады [1]. Бұл аймақ үшін ағаш ресурстарының статикалық жағдайы мен динамикасын сипаттайтын нормативтік-анықтамалық материалдар өте аз. Орман шаруашылығын жүргізудің өңірлік міндеттерін ойдағыдай шешу үшін қолданыстағы орман-таксациялық нормативтерді жетілдіру, оларды орман типологиялық модельдермен және орманның құрамдас элементтері бөлінісінде аралас сүректіңдердің өсу барысының кестелерімен толықтыру талап етіледі [2, 3, 4].

Зерттеудің өзектілігі Жайық өзенінің жайылмасының орман өсіру жағдайында "ақ теректер" орман өсіру формациясының жекелеген элементтерінің өсу заңдылықтары мен өнімділігін анықтау қажеттілігімен анықталады.

Жұмыстың нысаналы бағыты "Ақ теректер" формациясының табиғи қалыптасатын орман типтері топтарының екпелеріндегі орман түзуші жыныстардың өсу барысы мен өнімділік заңдылықтарын анықтауға бағытталған.

Жұмыстың міндеті ағаш түрлерінің бірлескен өсуі кезінде дендрометриялық көрсеткіштерге (орташа биіктіктер мен ағаштардың орташа диаметрлері) статистикалық бағалау жүргізу болды: ақ терек (*Populus alba*), кара терек (*Populus nigra*), ақ тал (*Salix alba*) және қарағаш (*Ulmus laevis*) әр түрлі жастағы ағаштар; өсу барысының регрессиясының көп өлшемді теңдеулерін әзірлеу орташа биіктігі мен диаметрі бойынша сүректіңдер; өсу барысының үлгілік қисықтарын құра отырып, орман элементтерінің өнімділік деңгейлерінің диапазонын анықтау.

Әдістер мен материалдар. Статистикалық талдау жүргізу үшін Батыс Қазақстан облысы табиғи ресурстар басқармасының мұрағатынан ақ терегі басым екпелерді таксациялау дерекқоры пайдаланылды. Таксациялық сипаттамалар мен екпелердің сынақ алаңдарын таксациялау карточкалары 1982, 1992 жылдардағы орман орналастыруға сәйкес келеді. Таксациялық сипаттамалардың 30 кітабының ішінен Жайық жайылмасындағы орман түрлерінің негізгі топтарында өсетін табиғи тектес ақ терек ағаштарының 3100 телімі таңдалды.

Екпелер алқаптарының құрылымын бағалау үшін орман түрлерінің белгілі бір тобы үшін аудандар таңдалды. Орман типтері топтарының пайыздық арақатынасына сәйкес дөңгелек гистограмма салынған, бұл "Ақ теректер" формациясының орман өсіру жағдайларының құрылымын нақты бағалауға мүмкіндік береді.

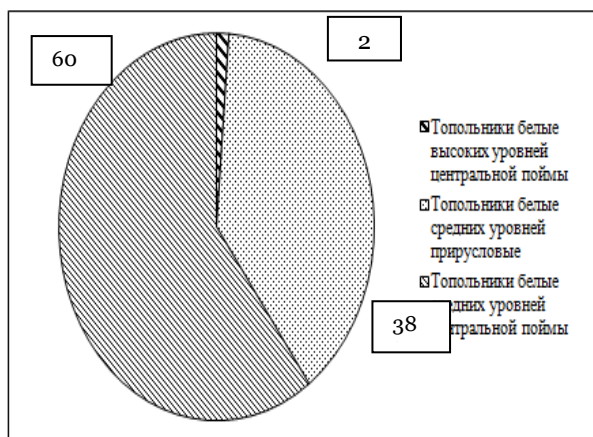
Алаңдардың құрылымын бағалап, орман түрлерінің неғұрлым ұсынылған топтарын таңдағаннан кейін "орталық жайылманың орта деңгейдегі «Ақ теректер» (орталық жайылманың орта деңгейіндегі ақ терек ағаштары (ООАТ) орман типтері тобына үлестік қатысу бойынша ағаш түрлерінің таралуын бағалау жүргізілді.

Жұмыстың аналитикалық бөлігі орман элементтерінің өсуі мен өнімділігінің дендрометриялық көрсеткіштерінің өсу барысының статистикалық модельдерін алуды қамтыды.

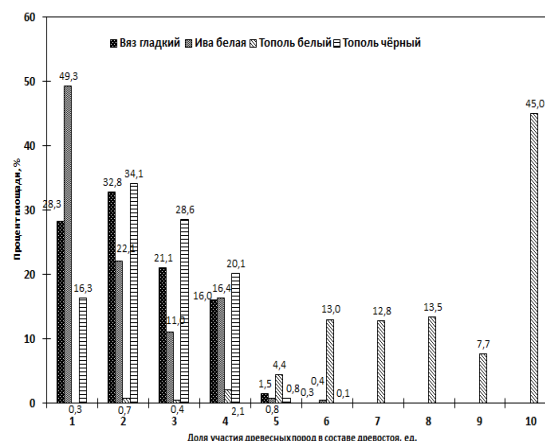
Орманның жекелеген элементтерінің өсу барысының статистикалық модельдерін құру үшін Корсун-Бакман өсу функциясының синергизмін және ООАТ ландшафты-типологиялық тобынан шыққан ағаш түрлерінің атауларын кодтайтын екілік айнымалыларды біріктіретін регрессия теңдеулерін құруға асинхронды-дендрологиялық тәсіл қолданылды [5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15].

Нәтижелер және талқылау. Орталық жайылманың орта деңгейдегі ақ терек ағаштары (ООАТ) жергілікті рельефте өседі: беткейлерде, таяз ойпаттарда, кейде карт өзен жағалауларында. Топырағы сазды, шымтезек. Ылғалдандыру режимі орташа жаңа жағдайлармен ұсынылған. Өскіндер жақсы дамыған, кейде араларынан өту жағдайы қиындайтын итмұрын, шырғанақ секілді бұталарды құрайды. Алаңқай жерлердегі шөп жамылғысы жақсы дамыған, ал орман шатырының астында тығыз өсінділер болған кезде қатты қысымға ұшырайды және жұқа болады. Шалғынды топтар да кездеседі. Ең көп таралған бірлестіктер, олар мия, қамыс және шөпті. Бұл түрдегі екпелер кішкентай шоқтарда кездеседі. Олар тамыр ұрпақтарының мол жаңаруына байланысты орталық Жайылмадағы орман өсімдіктерінің ең тұрақты түрін ұсынады. ООАТ орман түрлерінің басым тобының маңызы негізінен қорғаныш қызметін атқарады [2].

"Ақ терек" орман типтерінің топтары бойынша аумақтар пайыздық қатынаста дөңгелек диаграмма түрінде ұсынылған, бұл формацияның орман өсіру жағдайларының құрылымын нақты бағалауға мүмкіндік береді (сурет 1).



Сурет 1 - Орман өсіру формациясының орман типтері топтарының астындағы екпелер алаңдарының құрылымы Ақ теректер



Сурет 2 - Орман типтері тобындағы сүрекдіндер құрамындағы тұқымдардың үлестік қатысуы әртүрлі орман элементтері алаңдарының құрылымы орталық жайылманың орта деңгейдегі Ақ терек ағаштары (ООАТ)

Аудандардың құрылымын бағалағаннан кейін және орман түрлерінің ең көп ұсынылған топтарын таңдағаннан кейін, олардағы ағаш түрлерінің таралуын үлестік қатысу бойынша бағалау жүргізілді (сурет 2).

Ағаш түрлерінің қатысу үлесінің рейтингі келесідей: ақ терек - 63%, қара терек-25%, қарағаш – 8%, ақ тал – 4%.

Терек ағаштарының өсу барысының статистикалық моделін құру кезеңінде блоктық жалған айнымалылармен ұсынылған мәліметтер массивін қалыптастыру кезінде ағаш түрлерінің атауларын кодтайтын екілік айнымалылардың матрицасы қолданылды (1-кесте). Жасына қарай блоктық жалған айнымалылардың синергетикалық тіркесімі орташа биіктікте регрессия теңдеуін құруға мүмкіндік берді (1).

Кесте 1 – Регрессия теңдеулерін құру кезінде ағаш түрлерінің атауларын кодтайтын екілік айнымалылардың матрицасы

Ағаш түрі	Блоктық айнымалылар		
	X ₁	X ₂	X ₃
Қарағаш	0	0	0
Ақ тал	1	0	0
Ақ терек	0	1	0
Қара терек	0	0	1

$$H = \exp(-1,09228 + 1,39975 \ln A - 0,12942 \ln^2 A + \ln A(0,11529X_1 + 0,24554X_2 + 0,39259X_3) + \ln^2 A(0,00409X_1 - 0,03473X_2 - 0,06515X_3)) \quad (1)$$

$$R^2 = 0,997; SE = 2,8\%; F = 1030,4 \text{ при } P < 0,05; t > t_{05} = 1,96$$

Теңдеуді анықтаудың жоғары коэффициенті ($R^2=0,997$), сандық коэффициенттердің маңыздылығы ($t_{\text{рас}} > t_{05}=1,96$) алынған мәліметтер массиві бойынша орташа биіктіктің өсу барысы теңдеуінің статистикалық сенімділігін көрсетеді.

Сонымен қатар, орташа биіктіктердің өзгеру ауқымы жасына қарай артады және (1) теңдеуімен есептелген орташа регрессия сызығымен өте тығыз байланысты. Орташа биіктіктердің минималды және максималды мәндерін анықтау үшін түрдің регрессиясын қолдану керек:

$$H_{\min} = 0,3478H_{cp}^{1,1124}; R^2 = 0,834 \quad (2)$$

$$H_{\max} = 2,7976H_{cp}^{0,7848}; R^2 = 0,884 \quad (3)$$

Егер 10 жасында ақ тал үшін орташа биіктіктің шегі 3,4-тен 9,4 м-ге дейін болса, онда 70 жасқа қарай олар әлдеқайда кең - 15,4 – 27,2 м. Ұқсас заңдылық барлық орман түзетін түрлерде көрінеді.

Көрнекілік үшін өнімділік деңгейлері мен бастапқы деректерге сәйкес орман элементтерінің биіктігі бойынша өсу қисықтары 3-суретте (сол жақта) берілген. Онда тұқымдар бойынша да, өнімділік деңгейлері бойынша да өсу қарқынындағы айырмашылықтар айқын көрінеді.

Орташа биіктіктегі өсу заңдылықтарын модельдеумен қатар, дендроценоздың әр элементінің ағаштарының орташа диаметріне ұқсас мәліметтер талдауы жүргізілді. Түрдің регрессиялық моделі алынды:

$$D = \exp(-0,78222 + 1,36430 \ln A - 0,11895 \ln^2 A + \ln A(-0,22881X_1 - 0,24317X_2 + 0,02538X_3) + \ln^2 A(0,10062X_1 + 0,10481X_2 + 0,03649X_3)) \quad (4)$$

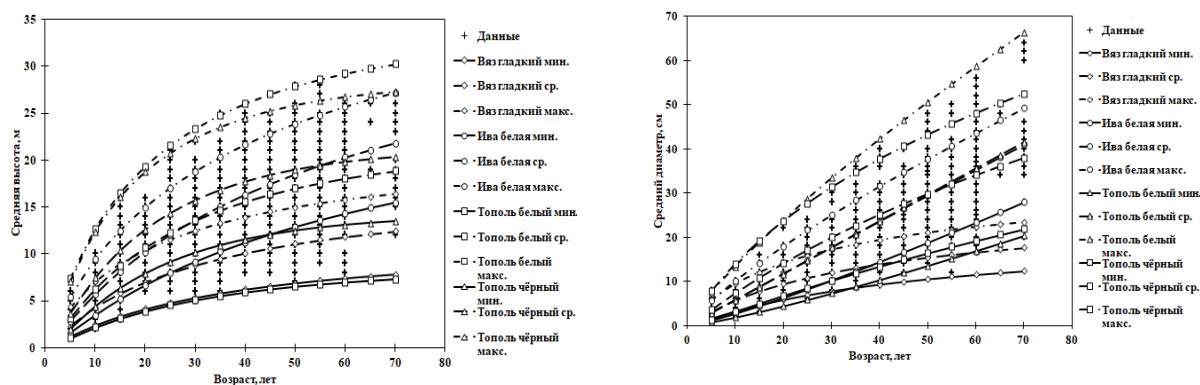
$$R^2 = 0,997; SE = 3,8\%; F = 1003,1 \text{ при } P < 0,05; t > t_{05} = 1,96$$

Орташа диаметрдің өзгеру ауқымы (5) және (6) байланыстың аллометриялық теңдеуімен анықталады.

$$D_{\min} = 0,2907D_{cp}^{1,992}; R^2 = 0,962 \quad (5)$$

$$D_{\max} = 3,0888D_{cp}^{0,8026}; R^2 = 0,978 \quad (6)$$

Байланыс теңдеулерінің дәлдігінің өте жоғары статистикалық сипаттамалары алынған нәтижелердің сенімділігін және талданатын мәліметтердің барлық диапазонындағы өсу барысының регрессия сызықтарын көрсетеді.



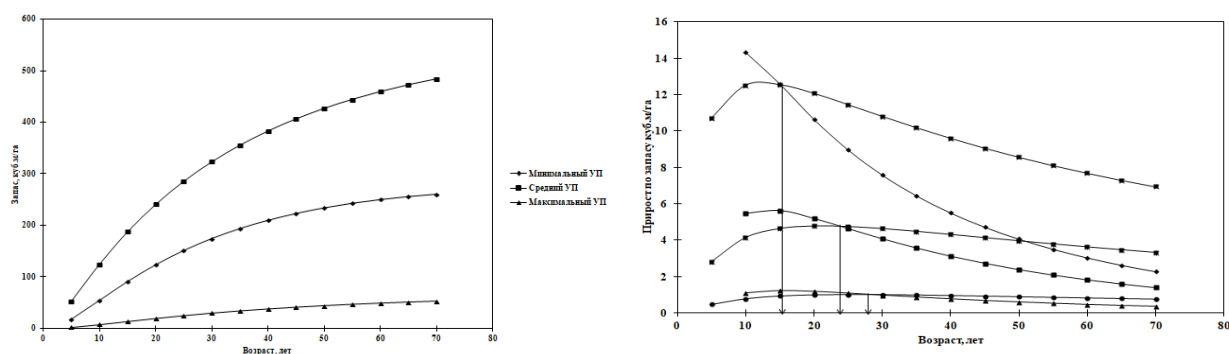
Сурет 3 – Вариация ауқымының үш деңгейіндегі орман элементтерінің орташа биіктіктерінің (сол жақта) және орташа диаметрлерінің (оң жақта) өсу барысының регрессия сызықтары

Дендроценоз элементтерінің бүкіл жиынтығының өсу регрессиясының сызықтарын графикалық интерпретациялау ағаш түрлері мен деңгейлері бойынша айырмашылықтардың болуын көрсетеді - $D_{орт}$, $D_{мин}$, $d_{макс}$, орташа диаметрлердің өзгеру ауқымын көрсетеді 3-суретте көрсетілген (оң жақта) [16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23].

Орман элементтерінің өнімділігінің орташа биіктікпен байланысы белгілі. Сүректің өнімділігінің қорытынды көрсеткіштері жалпы өнімділікті (өнімділікті) сипаттайтын сомада қолма-қол ақша қоры және құлаған ағаштардың қоры болып табылады.

Қолда бар сүректің қоры (м, текше м/га), әдетте, үш көрсеткішті анықтайды: орташа биіктігі (Н, м), салыстырмалы толымдылығы (П), сүректің құрамындағы сүректің қатысу үлесі ($D_{П}$). Сонымен, қордың регрессия теңдеуі келесі түрге ие болды:

$$M = \exp(-1,0923 + 0,8780 \ln H + 1,5560 \ln^2 H + 0,9999 \ln P + 0,9999 \ln D_{П}) \quad (7)$$



Сурет 4 - Өнімділіктің үш деңгейі бойынша ООАТ орман типтері тобындағы таза, жабық ақ терек ағаштарының қоры бойынша (сол жақта), ағымдағы және орташа өсімнің (оң жақта) жасына қарай өзгеруі

(7) теңдеуді модельдермен біріктіру (1), (2), (3) 5-суретте (сол жақта) көрсетілген ООАТ орман типтері тобындағы ақ теректің құрамы бойынша таза, жабық сүректің қорының жасына байланысты өзгеруіне мүмкіндік берді. Суретке сәйкес, ағаштың осы санатының максималды өнімділігі пісу жасына қарай 1 гектарға 480-500 текше метрді құрайды.

4-суретте (оң жақта) жабық сүректің қорының ағымдағы және орташа өзгеруінің шарықтау қисықтары, сондай-ақ тиісінше 15, 24 және 28 жасқа тең сандық пісу жасы көрсетілген.

Осылайша, материалды жинаудың, талдаудың және жүйелеудің белгіленген әдістемелік әдістері өнімділік деңгейлерінің өзгеруінің мүмкін ауқымында орман типтерінің белгілі бір

тобы үшін орман элементтерінің өсу барысының түбегейлі жаңа көп өлшемді регрессияларын алуға мүмкіндік береді.

Қорытынды:

1. Орташа биіктіктердің өзгеру ауқымы жасына қарай артады және дендроценоздың 70 жылдық элементтерінде сәйкесінше: қарағаш үшін 7,8 –ден 16,4 м - ге дейін, ақ тал - 15,4 – 27,2 м, ақ терек – 7,3 – 30,2 м, қара терек – 13,5-27,3 м.

2. Орташа диаметрлердің өзгеру ауқымы жасына қарай ұлғаяды және дендроценоздың 70 жылдық элементтерінде сәйкесінше: қарағаш үшін 12,3 - тен 23,3 см – ге дейін, ақ тал - 27,9 – 49,2 см, ақ терек – 20,3 – 66,3 см, қара терек – 21,8-52,4 см.

3. Орман элементтерінің таксациялық көрсеткіштерінің өсу барысы өсу функциясындағы жас синергиясын ағаш түрінің түрін кодтайтын екілік айнымалылармен біріктіретін асинхронды-дендрологиялық модельдермен сәтті сипатталады.

4. Ағымдағы өсімнің шарықтау шегі - 15 жаста жабық сүрекділердің ең жоғары жылдық өнімділігі 12,5 текше м/га, ал ең азы 28 жаста - 1 текше м/га жетуі мүмкін.

Зерттеулер Қазақстан Республикасы БҒМ-ң Ғылым Комитетінің 21.06.2022 жылының № 135/ЖФ-1-22-24 келісім шартына сәйкес АР13268730 «Антропогендік қысым мен климаттың жылынуы аясында Батыс Қазақстанның құрғақшылық жағдайындағы орман экожүйелерінің құрылымдық-функционалдық ерекшеліктері» жобасы бойынша жүргізілді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 Основные положения организации и развития лесного хозяйства Уральской области [Текст]. Алма – Ата, 1992. – 411 с.

2 Макаренко А.А. и др. Нормативы для таксации лесов Казахстана [Текст]. Алма-Ата, Часть 1 Кн.1. – Изд.-во Кайнар. 1987. - 237 с.

3 Никитин С.А. Лесорастительные условия низовой реки Урал [Текст] // Труды института леса. Т. 34. – М.: Издательство Академии наук СССР, 1957. – С. 7–27.

4 Нормативы для таксации лесов Казахстана [Текст]/ А.А. Макаренко [и др.]. – Алма-Ата: Издательство «Кайнар», 1987. – 322 с.

5 Хлюстов В.К. Комплексная оценка и управление древесными ресурсами: Модели – Нормативы – Технологии. Книга 1 [Текст]. М.: РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. 2015. – 388 с.

6 Хлюстов В.К. Комплексная оценка и управление древесными ресурсами: Модели – Нормативы – Технологии. Книга 2 [Текст]. М.: РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. 2015. – 449 с.

7 Токарев А.Д. Типы пойменных лесов реки Урала [Текст] // Труды Казахского научно-исследовательского института лесного хозяйства и агролесомелиорации. Т. 9. – Алма-Ата: Издательство «Кайнар», 1975.– С. 266–278.

8. Тюрин А.В. Нормальная производительность насаждений сосны, березы, осины и ели: (Всеобщие таблицы хода роста). 2-е изд [Текст]. – М. – Л.: Сельколхозгиз, 1931. – 200 с.

9 Усольцев В.А. Фитомасса лесов Северной Евразии. Предельная продуктивность и география [Текст]. – Екатеринбург: УрО РАН, 2003. – 407 с.

10 Хлюстов В.К., Елекешева М.М., Токтасынов Ж.Н. Моделирование роста смешанных древостоев пойменных лесов Урала [Текст] // Аграрный научный журнал. – 2017 – No 6. – С. 41–45.

11 Хлюстов В.К. Лебедев А.В. Экологическая типизация хода роста древостоев [Текст] // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: Лес. Экология. Природопользование. – 2016. – No 4. – С. 5–18.

12 Хлюстов В.К., Устинов М.М., Хлюстов Д.В. Справочная система лесоводственно- таксационных нормативов для инвентаризации древостоев по элементам леса [Текст]// Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ No 2011615418. Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 12 июля 2011 г.

13 Хлюстов В.К., Устинов М.М., Хлюстов Д.В. Информационно-справочная система комплексной оценки древесных лесных ресурсов [Текст]// Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2013. – Вып. 2. – С. 148–166.

- 14 Хлюстов В.К., Хлюстов Д.В., Захарин М.Г. Электронный справочник для таксации лесов [Текст]// Актуальные проблемы лесного комплекса: сб. науч. тр. БГИТА. – 2009. – №23. – С. 69–72.
- 15 Хлюстов В.К., Лебедев А.В., Ефимов О.Е. Экобиоэнергетический потенциал сосняков Костромской области [Текст].– М.: Издательство РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, 2016. – 292 с.
- 16 Alder D. The cohort-empirical modelling strategy and its application to forest management for Tapajós Forest, Pará, Brazilian Amazon [Tekst]/ D. Alder, J.N.M. Silva, J.O.P. de Carvalho, J.D.C. Lopes, A.R. Ruschel // Bois et Forêts des Tropiques. – 2012. – № 66(314). – P. 17-23.
- 17 Andrés H. Dynamic Stand Model for Eucalyptus globulus (L.) in Uruguay [Tekst]/ H. Andrés, F. Jorge, D. Ulises // Agrociencia Uruguay. – 2018. – № 22(1). – P. 63-80. – DOI: 10.31285/agro.22.1.7.
- 18 Arcangeli C. The uniform height curve method for height-diameter modelling: an application to Sitka spruce in Britain [Tekst]/ C. Arcangeli, M. Klopff, S.E. Hale, 382 T.A.R. Jenkins, H. Hasenauer // Forestry. – 2014. – № 87. – P. 177–186. – DOI: 10.1093/forestry/cpt041
- 19 Benavides R., Roig S., Osoro K. Potential productivity of forested areas based on a biophysical model. A case study of a mountainous region in northern Spain [Tekst]/ R. Benavides, S. Roig, K. Osoro // Annals of Forest Science. – 2009. – № 66 (1). – P. 1. – DOI: 10.1051/forest/2008080.
- 20 Berland A. Urban tree growth models for two nearby cities show notable differences [Tekst]/ A. Berland // Urban Ecosystems. – 2020. – № 23. – P. 1253–1261. – DOI: 10.1007/s11252-020-01015-0
- 21 Bollandsås O.M. Weibull models for single-tree increment of Norway spruce, Scots pine, birch and other broadleaves in Norway [Tekst]/ O.M. Bollandsås, E. Næsset // Scandinavian Journal of Forest Research. – 2009. – № 24(1). – P. 54–66. DOI: 10.1080/02827580802477875.
- 22 Broniszk K. Mixed-effects generalized height-diameter model for young sliver birch stands on post-agricultural lands [Tekst]/ K. Broniszk, L. Mehtätalo // For. Ecol. Manag. – 2020. – № 460. – Id 117901. – DOI: 10.1016/j.foreco.2020.117901.
- 23 Buksha I.F. Application of the Paterson model to assess climate change impact on the potential productivity of Ukrainian forests [Tekst]/ I.F. Buksha, T.S. Pyvovar, V.P. Pasternak, M.I. Buksha, O.I. Lialin, T.I. Buksha // Forestry and Forest Melioration. – 2020. – № 137. – P. 62-71. – DOI: 10.33220/1026-3365.137.2020.62.

REFERENCES

- 1 Osnovnye polozheniya organizatsii i razvitiya lesnogo hozjajstva Ural'skoj ob-lasti [Tekst]. Alma – Ata, 1992. – 411 s.
- 2 Makarenko A.A. i dr. Normativy dlja taksatsii lesov Kazahstana. Alma-Ata, Chast' 1 Kn.1 [Tekst]. – Izd.-vo Kajnar. 1987. - 237 s.
- 3 Hljustov V.K. Kompleksnaja ocenka i upravlenie drevesnymi resursami: Modeli – Normativy – Tehnologii. Kniga 1 [Tekst]. M.: RGAU-MSHA imeni K.A. Timirjazeva. 2015. – 388 s.
- 4 Hljustov V.K. Kompleksnaja ocenka i upravlenie drevesnymi resursami: Modeli – Normativy – Tehnologii. Kniga 2 [Tekst]. M.: RGAU-MSHA imeni K.A. Timirjazeva. 2015. – 449 s.
- 5 Nikitin S.A. Lesorastitel'nye uslovija nizovij reki Ural [Tekst]// Trudy instituta lesa. T. 34. – M.: Izdatel'stvo Akademii nauk SSSR, 1957. – S. 7–27.
- 6 Normativy dlja taksatsii lesov Kazahstana [Tekst]/ A.A. Makarenko [i dr.]. – Alma-Ata: Izdatel'stvo «Kajnar», 1987. – 322 s.
- 7 Tokarev A.D. Tipy pojmnennyh lesov reki Urala // Trudy Kazahskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta lesnogo hozjajstva i agrolesomelioratsii. T. 9 [Tekst]. – Alma-Ata: Izdatel'stvo «Kajnar», 1975. – S. 266–278.
- 8 Tjurin A.B. Normal'naja proizvoditel'nost' nasazhdenij sosny, berezy, osiny i eli: (Vseobshhie tablicy hoda rosta). 2-e izd [Tekst]. – M. – L.: Sel'kolhozgiz, 1931. – 200 s.
- 9 Usol'cev V.A. Fitomassa lesov Severnoj Evrazii. Predel'naja produktivnost' i geografija [Tekst]. – Ekaterinburg: UrO RAN, 2003. – 407 s.
- 10 Hljustov V.K., Elekesheva M.M., Toktasynov Zh.N. Modelirovanie rosta smeshannyh drevostoev pojmnennyh lesov Urala [Tekst]// Agrarnyj nauchnyj zhurnal. – 2017 – No 6. – S. 41–45.

- 11 Hljustov V.K., Lebedev A.V. Jekologicheskaja tipizacija hoda rosta drevostoev [Tekst] // Vestnik Povolzhskogo gosudarstvennogo tehnologicheskogo universiteta. Serija: Les. Jekologija. Prirodopol'zovanija. – 2016. – No 4. – S. 5–18.
- 12 Hljustov V.K., Ustinov M.M., Hljustov D.V. Spravochnaja sistema lesovodstvenno-taksacionnyh normativov dlja inventarizacii drevostoev po jelementam lesa [Tekst] // Svidetel'stvo o gosudarstvennoj registracii programmy dlja JeVM No 2011615418. Zaregistrovano v Reestre programm dlja JeVM 12 ijulja 2011 g.
- 13 Hljustov V.K., Ustinov M.M., Hljustov D.V. Informacionno-spravochnaja sistema kompleksnoj ocenki drevesnyh lesnyh resursov [Tekst] // Izvestija Timirjazevskoj sel'skohozjajstvennoj akademii. – 2013. – Vyp. 2. – S. 148–166.
- 14 Hljustov V.K., Hljustov D.V., Zaharin M.G. Jelektronnyj spravochnik dlja taksacii lesov [Tekst] // Aktual'nye problemy lesnogo kompleksa: sb. nauch. tr. BGITA. – 2009. – No 23. – S. 69–72.
- 15 Hljustov V.K., Lebedev A.V., Efimov O.E. Jekobiojenergeticheskij potencial sosnjakov Kostromskoj oblasti [Tekst]. – M.: Izdatel'stvo RGAU-MSHA imeni K.A. Timirjazeva, 2016. – 292 s.
- 16 Alder D. The cohort-empirical modelling strategy and its application to forest management for Tapajós Forest, Pará, Brazilian Amazon [Tekst] / D. Alder, J.N.M. Silva, J.O.P. de Carvalho, J.D.C. Lopes, A.R. Ruschel // Bois et Forêts des Tropiques. – 2012. – № 66(314). – P. 17-23.
- 17 Andrés H. Dynamic Stand Model for Eucalyptus globulus (L.) in Uruguay [Tekst] / H. Andrés, F. Jorge, D. Ulises // Agrociencia Uruguay. – 2018. – № 22(1). – P. 63-80. – DOI: 10.31285/agro.22.1.7.
- 18 Arcangeli C. The uniform height curve method for height-diameter modelling: an application to Sitka spruce in Britain [Tekst] / C. Arcangeli, M. Klopff, S.E. Hale, 382 T.A.R. Jenkins, H. Hasenauer // Forestry. – 2014. – № 87. – P. 177–186. – DOI: 10.1093/forestry/cpt041
- 19 Benavides R., Roig S., Osoro K. Potential productivity of forested areas based on a biophysical model. A case study of a mountainous region in northern Spain [Tekst] / R. Benavides, S. Roig, K. Osoro // Annals of Forest Science. – 2009. – № 66 (1). – P. 1. – DOI: 10.1051/forest/2008080.
- 20 Berland A. Urban tree growth models for two nearby cities show notable differences [Tekst] / A. Berland // Urban Ecosystems. – 2020. – № 23. – P. 1253–1261. – DOI: 10.1007/s11252-020-01015-0
- 21 Bollandsås O.M. Weibull models for single-tree increment of Norway spruce, Scots pine, birch and other broadleaves in Norway [Tekst] / O.M. Bollandsås, E. Næsset // Scandinavian Journal of Forest Research. – 2009. – № 24(1). – P. 54–66. DOI: 10.1080/02827580802477875.
- 22 Broniszk K. Mixed-effects generalized height-diameter model for young sliver birch stands on post-agricultural lands [Tekst] / K. Broniszk, L. Mehtälä // For. Ecol. Manag. – 2020. – № 460. – Id 117901. – DOI: 10.1016/j.foreco.2020.117901.
- 23 Buksha I.F. Application of the Paterson model to assess climate change impact on the potential productivity of Ukrainian forests [Tekst] / I.F. Buksha, T.S. Pyvovarov, V.P. Pasternak, M.I. Buksha, O.I. Lialin, T.I. Buksha // Forestry and Forest Melioration. – 2020. – № 137. – P. 62-71. – DOI: 10.33220/1026-3365.137.2020.62.

АННОТАЦИЯ

Особенно важна необходимость выявления закономерностей естественного формирования пойменных насаждений Западно-Казахстанской части бассейна реки Урал. До сих пор для этих лесов были разработаны только нормативно-справочные материалы, относящиеся к стандартным и сортовым таблицам, которых недостаточно для полной оценки ресурсно - экологического потенциала лесов. Для этого региона очень мало нормативно-справочных материалов, описывающих статическое состояние и динамику древесных ресурсов. Показаны закономерности изменения дендрометрических показателей дровостоев в группе типов лесов Белого тополя среднего уровня поймы бассейна реки Урал, многомерные регрессии хода прироста элементов леса, диапазоны уровней их продуктивности. Кроме того, приведены результаты анализа хода роста и продуктивности средней высоты четырех лесообразующих пород (черный тополь, белый тополь, белая ива, вяз). Представлены

лесотипологические модели и линии регрессии средних, минимальных и максимальных возможных значений средних высот древостоев разного возраста. Сравнение трехуровневых регрессий с кривыми шкалы бонитета для быстрорастущих пород деревьев подтверждает необходимость использования при классификации продуктивности древостоев вместо классов бонитета средней высоты. Переход на новую систему кривых роста позволит разработать экологически обоснованные нормативно-справочные материалы для классификации древостоев по показателям роста и продуктивности.

ӨОЖ 633.11:631.52
ҒТАХР 68.35.03

Түлегенова Д.К., а.ш.ғ.к., доцент, негізгі автор, <https://orcid.org/0000-0001-6379-1813> НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана», улица Жангир хана, 51, г. Уральск, Республика Казахстан, tulegenova.diamara@mail.ru
Суханбердина Л.Х., а.ш.ғ.к., доцент, <https://orcid.org/0000-0003-1068-949X>
НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана», улица Жангир хана, 51, г. Уральск, Республика Казахстан, laura-49@mail.ru

Tulegenova D.K., candidate of agricultural sciences, docent, the main author, <https://orcid.org/0000-0001-6379-1813>
West Kazakhstan Agrarian Technical University named after Zhangir Khan, 51 Zhangir Khan Street, Uralsk, Republic of Kazakhstan, tulegenova.diamara@mail.ru
Sukhanberdina L.Kh., candidate of agricultural sciences, docent, <https://orcid.org/0000-0003-1068-949X>
NJSC «WKATU named after Zhangir Khan», Zhangir khan street, 51, Uralsk city, Republic of Kazakhstan, laura-49@mail.ru

КҮЗДІК ТРИТИКАЛЕ ДӘНІНІҢ АМИН ҚЫШҚЫЛДЫҚ ҚҰРАМЫ AMINO ACID COMPOSITION OF WINTER TRITICALE

Аннотация

Белок пен аминдік қышқылдар-дәннің ең маңызды құндылығы. Жинақталған белок жоғары және аминқышқылды сорт үлгілерін жасақтау мақсатында орал өңіріндегі күздік тритикалеге берілген. Күздік тритикаледегі түрлі сорт үлгілерінің жоғарыда көрсетілген қорытынды алынды. Тұқымның аминқышқылдарының сапалық көрсеткіштері берілді. Берілген көрсеткіштер дақылдың сорттық қасиеттеріне қарай өзгеріске ұшырайды. Белгілі талаптарға жауап беретін жаңа азық бағытындағы дақылдар ассортиментінің өрістеуі және оларды дәстүрлілермен қатар пайдалану нан пісіру өндірісі мен олардың сапасын арттырудың маңызды резерві болып табылады.

ANNOTATION

Protein and amino acids are the most important value of grain. Accumulated protein was introduced into winter triticale in the Prioral region with the aim of creating samples of high-protein and amino acid varieties. The above results were obtained on samples of different varieties of winter triticale. Qualitative indicators of amino acid seed. The given indicators change depending on the varietal properties of the culture. Development of the spectrum of agricultural crops in the direction of new food products that meet certain requirements, and their use in combination with traditional ones is an important reserve for improving bakery production and its quality.

Кілт сөздер: селекция, дән, күздік тритикале, аминқышқылдары, сорт үлгілері
Key words: selection, grain, winter triticale, amino acids, varieties

Кіріспе. Жаңа дәнді дақылдың бірқатар экономикалық және биологиялық ерекшеліктерінің бірегей үйлесімі арқасында тритикалеге қызығушылық артып келеді: астық