ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԴԵՍ
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ

XXXIII, 1, 27—36, 1980

УДК 581.149:634.956

РОСТ ВЯЗА ПЕРИСТОВЕТВИСТОГО В ЛЕСОМЕЛИОРАТИВНЫХ НАСАЖДЕНИЯХ АРМЯНСКОЙ ССР

П. А. ХУРШУДЯН, В. Г. ГАБРИЕЛЯН

На основе изучения морфоструктурных особенностей хода роста и характера развития корневой системы вяза перистоветвистого выявлена оптимальная густота в противоэрозионных насаждениях в различных почвенно-климатических условиях Армянской ССР.

Ключевые слова: вяз перистоветвистый, дендрометрические параметры, ксерофитная структура, противоэрозионные насаждения, морфоструктура, обнаженные грунты, эродированные почвы, площадь питания, эфемерные корни, густота посадок, корневая система.

В лесомелиоративных насаждениях Армении вяз перистоветвистый используется с конца сороковых годов, особенно широко в почвозащитных противоэрозионных насаждениях и при закреплении песчаных грунтов, вышедших из-под вод оз. Севан.

Благодаря мощным, сильноразветвленным, проникающим глубоко в почву корням, мелким листьям, имеющим ксерофитную структуру, вяз перистоветвистый отличается большой приспособительной способностью [4, 7, 8, 10]. Он легко переносит недостаток почвенной влаги, снижая интенсивность транспирации [1]. Этому способствует также наличие большого количества слизистых клеток в корнях [11].

Поведение вяза перистоветвистого в условиях Армении изучалось в 8—10-летних насаждениях, возделанных на различных типах обнаженных почвогрунтов оз. Севан и эродированных почвах Зангезура.

Анализ дендрометрических показателей этого вида из различных условий произрастания (табл. 1) показывает, что рост его во многом обусловлен влажностью почвы. На однофазных, умеренно-влажных песках, вышедших из-под вод оз. Севан, по сравнению с сухими и влажными рост деревьев в высоту в среднем больше в 2,5 раза. Аналогичное изменение роста деревьев в связи с увеличением влажности почв наблюдается в условиях эродированных почв Зангезура. Существенное различие выявлено при сопоставлении других дендрометрических параметров. С повышением влажности почвы диаметр ствола у комля увеличивается, тогда как на высоте 1,3 м наибольшая величина этого дендропараметра отмечается у деревьев, произрастающих на умеренно-влажных почвах, т. е. увеличение влажности почвы приводит к

Таблица 1

Дендрометрические показатели восьмилетних деревьев вяза перистоветвистого в различных условиях произрастания

Почвенные условия		Высота деревьев, см	Диаметр ствола, см		Крона	
			у основания	на высоте 1,3 м	высота, см	проекция, м²
Мелкозернистые однофазные пески	сухие	291	2,2	1,8	144	1,72
	умеренно-влажные	670	3,8	2,8	292	3,10
	влажные	390	4,2	2,6	222	1,94
Эродированные почвы	сухостепные	245	2,4	1,3	75	1,46
	умеренно-влажно-лугостепные	316	3,5	2,4	166	2,22

образованию сбежистых стволов. На влажных почвах крона деревьев формируется почти с основания ствола и тянется вверх под острым углом. Такая форма кроны особенно присуща деревьям, культивируемым на однофазных прибрежных песках оз. Севан.

Анализ хода роста деревьев (рис. 1) показывает, что на умеренно-влажных песках вяз перистоветвистый интенсивно растет со второго года посадки, тогда как в условиях повышенной влажности наблюдается равномерно нарастающий темп роста с первого года посадки. Таков же ход роста и у деревьев, культивируемых в противоэрозионных насаждениях Зангезура.

Высокая приживаемость и успешный рост вяза перистоветвистого на эродированных почвах и песчаных отложениях, вышедших из-под вод оз. Севан, обусловлены своеобразием роста и строения годичных побегов этой породы, в частности, тем, что в период одной вегетации с одного пучка развивается система побегов нескольких порядков. Последнее, как отмечает Эрперт [9], обусловлено способностью вяза развивать силептические побеги, образующие в той же вегетации пазушные почки на главной оси годичного побега.

Морфоструктурный анализ деревьев, культивируемых на обнаженных почвогрунтах оз. Севан, выявляет (табл. 2) зависимость роста деревьев в высоту, число узлов и силептических побегов от водообеспеченности почвы.

Таблица 2

Характеристика годичных побегов восьмилетних деревьев вяза при различной водообеспеченности песчаных грунтов

Степень водообеспеченности	Высота деревьев	Число узлов на главной оси	Число силептических побегов		Общая длина побегов, см	Число узлов на всех побегах
			первого порядка	второго порядка		
Сухие	291	45	2600	—	316,6	3818
Умеренно-влажные	770	113	14339	126	1841,0	10936
Влажные	290	70	836	716	428,5	2162

Так, например, у деревьев, культивированных на умеренно-влажных песках, высота больше в среднем на 275%, а число узлов меньше на 60%, чем на сухих и влажных местообитаниях. Что касается числа силептических побегов, то таковых первого порядка в умеренно-влажных условиях больше, чем в сухих и влажных в 5,5 и 17,1 раза. Узлы второго порядка в сухих условиях не формируются, а во влажных—число их более 5,6 раз больше, чем в умеренно-влажных условиях. Существенные различия отмечаются и в общей длине побегов, которые при неблагоприятной водообеспеченности почвы значительно короче (в сухих условиях—на 72, во влажных—на 133%, и в числе узлов (соответственно на 60 и 89%).

Сопоставление параметров листьев деревьев из различных условий произрастания показало (табл. 3), что при нормальной водообеспеченности почвы увеличивается не только число листьев, но и поверхность одного листа. Несмотря на это, в сухих условиях произрастания отношение веса листьев на единицу площади значительно больше, чем при удовлетворительной водообеспеченности почвы.

Таблица 3

Показатели листьев одновозрастных деревьев вяза перистоветвистого из различных условий произрастания

Почвенные условия		Число листьев	Сухой вес листьев, г	Средняя поверхность одного листа, см²	Общая поверхность листьев, дм²	Масса листьев на единицу площади, г/дм²
Мелкозернистые однофазные пески	сухие	4600	38,5	1,4	64.4	0,60
	умеренно-влажные	4823	84,3	4,6	221,9	0,38
	влажные	6874	91,5	2,4	166,0	0,55
Эродированные почвы	сухостепные	12342	13,8	4,8	592,2	0,36
	умеренно-влажные луго-степные	9768	164,8	5,1	498,2	0,33

Анализ приведенных данных показывает, что у деревьев, культивируемых на песчаных отложениях, число листьев и поверхность одного листа значительно больше, чем на средне- и слабоэродированных почвах Зангезура. Несмотря на это, отношение веса листьев на единицу их площади заметно выше у деревьев, культивируемых на эродированных горных склонах.

Изучение корневой системы показало, что на сухих песчаных отложениях вяз формирует более мощную, глубоко проникающую и горизонтально стелющуюся корневую систему, чем на влажных песках и лугостепных почвах. На прибрежных участках оз. Севан, где грунтовые воды связаны с озером, в первые годы выхода грунтов нижняя бровка обнажившейся террасы находилась в лучших условиях увлажнения, туда и тянулась основная масса горизонтальных корней. Однако параллельно со спуском зеркала озера ухудшается водообеспеченность обна-

жившихся песчаных отложений, что приводит к ослаблению роста горизонтальных корней и формированию у них вертикальных корневых тяжей, которые углубляются вслед за уходящей грунтовой водой на 250—300 см, образуя при наличии илистых прослоек многоярусную корневую

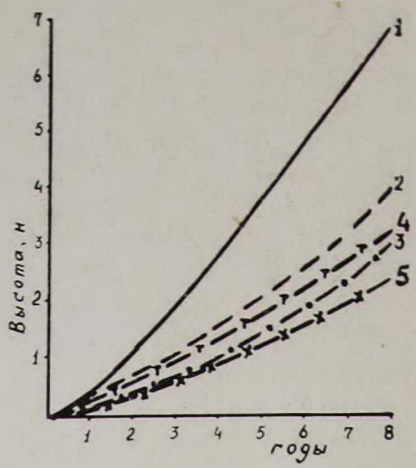

Рис. 1. Ход роста вяза перистоветвистого в высоту при различных почвенных условиях: 1. умеренно-влажные песчаные отложения; 2. влажные песчаные отложения, 3. сухие песчаные отложения; умеренно-влажные луго-степные почвы; 5. сухостепные почвы.

систему (рис. 2). При этом во втором ярусе (на глубине 50—70 см) концентрируется примерно 45—55%, а на глубине 140—160 см—не более 12—16% общей массы корней. Ниже третьего яруса простираются верти-

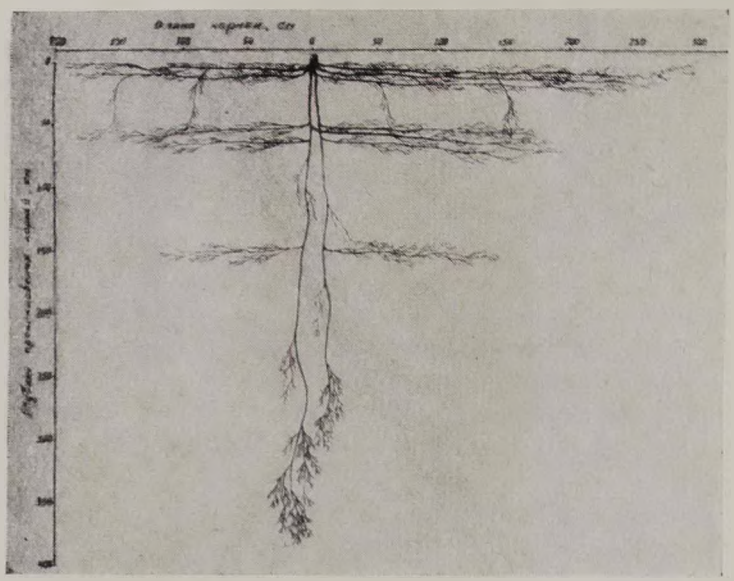

Рис. 2. Многоярусная корневая система 10-летнего вяза перистоветвистого на сухих песчаных отложениях с илистыми прослойками.

кальные корневые тяжи, которые, углубляясь в сравнительно влажные слои песков, заканчиваются метлообразным ветвлением.

На сухих песках, при отсутствии илистых прослоек, вяз перистоветвистый формирует поверхностную корневую систему с многочисленными тонкими ветвлениями и вертикальными корневыми тяжами, которые почти без ветвления «транзитом» углубляются на 4—5 м (рис. 3), заканчиваясь метлообразным ветвлением. В подобных условиях произрастания водообеспечение деревьев в основном осуществляется «транзитными» корнями, так как сильное нагревание поверхности песка (до 68—72°) приводит к интенсивному иссушению верхних слоев грунта. Основная масса тонких корней в верхнем слое направлена к дневной поверхности грунтов, что дает возможность в летний засушливый период пользоваться влагой горизонтальных осадков [7].

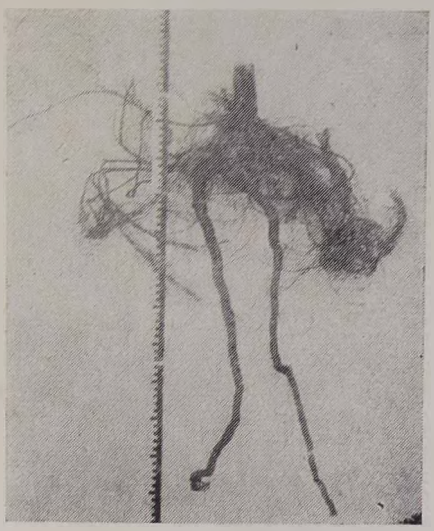

Рис. 3. Корневая система 10-летнего вяза перистоветвистого на сухих однофазных песках.

Иная картина наблюдается у деревьев, культивируемых на умеренно-влажных песках. Здесь они формируют два яруса горизонтальных корней, из коих наиболее хорошо выражен верхний ярус, охватывающий слой до 30 см (рис. 4). Вертикальные корни, по сравнению с таковыми в сухих условиях, тоньше, меньше разветвлены и углубляются не более чем на 130—150 см.

Во влажных условиях вяз перистоветвистый формирует разветвленную поверхностную корневую систему. Горизонтальные корни вертикальных тяжей не образуют. Стержневой корень слабо выражен и углубляется не более чем на 30—40 см, заканчиваясь метлообразным окончанием.

Различие в размещении корней в зависимости от почвенных условий наблюдается и на эродированных почвах. На слабоэродированных темно-каштановых почвах луго-степного пояса вяз перистоветвистый формирует хорошо развитые вертикальные и горизонтальные корни (рис. 5). Последние отходят как от корневой шейки, так и от стержневого корня. Хотя они короткие (150—200 см), но сильно разветвлены и образуют густую сеть тонких корней. Стержневой корень на глубине 20—40 см образует несколько толстых скелетных корней, которые углубляются на 1,5 м. Деревья, культивируемые в сухостепном поясе, формируют густоразветвленную, мощную корневую систему, с выраженным стержневым корнем, который углубляется на 200 см и более, заканчиваясь сильно разветвленными тонкими корнями. Горизонтальные корни довольно тонкие, хорошо разветвлены и отходят во все стороны на 4—5 м.

Изучение весовых показателей корней по фракциям их толщины (табл. 4) показывает, что по мере улучшения водообеспеченности песчаных отложений общий вес корней уменьшается, а масса тонких корней, наоборот, увеличивается. Эта закономерность наблюдается и на

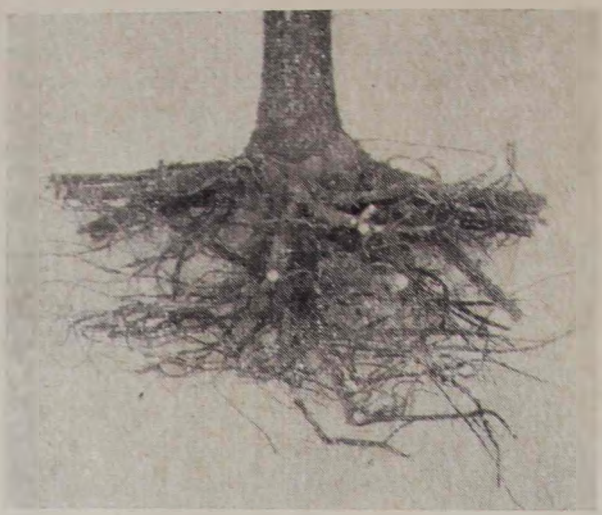

Рис. 4. Корневая система вяза перистоветвистого на умеренно-влажных песчаных отложениях.

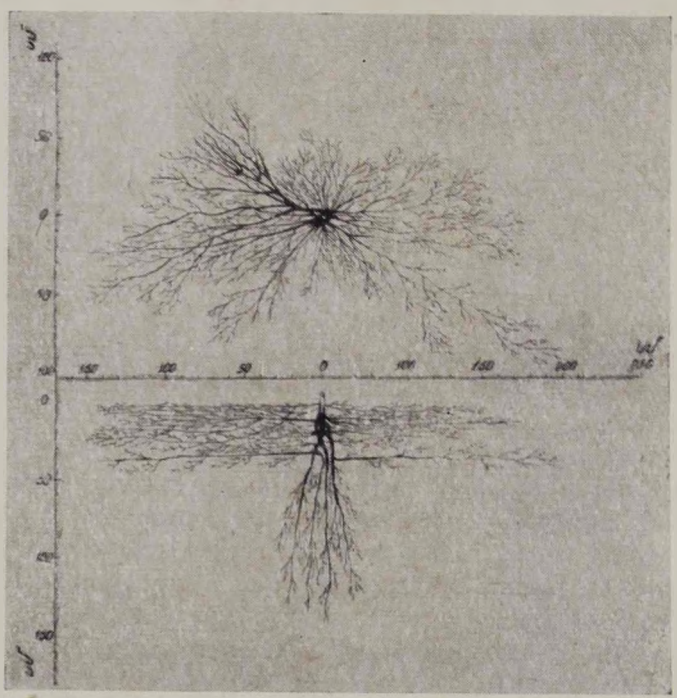

Рис. 5. Горизонтальная и вертикальная проекции корней 8-летнего вяза перистоветвистого на умеренно-влажных и луго-степных почвах.

Таблица 4

Корнеобеспеченность листьев вяза перистоветвистого

Почвенные условия		Вес корней, г			Поверхность листьев, дм²	Корнеобеспеченность листьев, г/дм²
		тонкие, до 1,0 мм	толще 1,0 мм	общий		
Мелкозернистые однофазные пески	сухие	65,7	2337,1	2402,8	166,0	0,38
	умеренно-влажные	194,4	1474,8	1669,2	592,2	0,32
	влажные	118,7	1145,1	1262,8	498,2	0,24
Эродированные почвы	сухостепные	43,6	154,5	198,1	64,4	0,68
	умеренно-влажные луго-степные	58,4	241,7	300,1	221,9	0,26

эродированных почвах, хотя и общий вес корней в удовлетворительных условиях водообеспеченности несколько больше, чем на сухостепных эродированных почвах.

Несмотря на это, корнеобеспеченность листьев при недостатке влаги в 2,5 раза больше, чем при сравнительно лучших почвенных условиях. Аналогичное изменение корнеобеспеченности листьев, но в более выраженной форме, наблюдается и у деревьев, культивируемых на песках, вышедших из-под вод оз. Севан.

Анализ приведенных данных показывает, что на бедных влагой однофазных песках деревья в поиске питательных веществ (а на сухих песках и влаги) развивают более мощную корневую массу, чем на эродированных почвах.

Если на сухих песках отношение веса активных корней деревьев к проводящим составляет 35,6, то на сухо-степных эродированных почвах—лишь 3,5, т. е. на сухих песчаных отложениях вяз перистоветвистый, хотя и формирует более мощную корневую систему, чем на эродированных почвах, тем не менее число активных корней, приходящихся на 1 г проводящих корней, на последних в 10 раз больше. Аналогичное различие, но в менее выраженных показателях (соответственно 7,9 и 4,1), наблюдается и у деревьев, культивируемых в условиях нормальной водообеспеченности. Несмотря на это, на умеренно-влажных песчаных отложениях темп роста деревьев вдвое превышает таковой на эродированных почвах, что, по-видимому, связано с присущим многим породам, произрастающим на севанских песках, формированием так называемых эфемерных корней, продолжительность жизни которых не более 2—4 часов [6]. Вес указанных корней нами не учитывался, что, естественно, привело к заметному снижению показателей корнеобеспеченности листьев деревьев, культивируемых на песчаных отложениях, по сравнению с таковыми на почвах. Таким образом, вяз перистоветвистый, интенсивно развивая мощные, глубоко проникающие и горизонтально стелющиеся корни, расширяет площадь питания деревьев, что способствует его выживанию и успешному росту в неблагоприятных почвенных условиях.

На песчаных отложениях, вышедших из-под вод оз. Севан, и на эродированных горных склонах Армении лесомелиоративные насаждения создаются из расчета 10 тысяч деревьев на га, что, естественно, в дальнейшем при хорошей приживаемости и сохранности приводит к дефициту для отдельных пород жизненного пространства. По данным Эрперта [10], оптимальная площадь питания молодых деревьев вяза мелколистного в условиях большой впадины Прикаспия составляет 4,5 м². Изучая поведение культур вяза мелколистного на темно-каштановых почвах Казахстана, Князева [2] пришла к выводу, что в засушливых условиях в 10-летних насаждениях влагообеспеченность растений лучше в незагущенных насаждениях, при наличии 4000 стволов на 1 га.

Многолетнее изучение поведения вяза перистоветвистого в лесомелиоративных насаждениях Армении показали, что площадь питания, обеспечивающая нормальный рост молодых (8—10 лет) деревьев, составляет (в зависимости от наличия и мощности илистых прослоек в отложениях) на сухих песчаных отложениях в среднем 5—6,5, на умеренно-влажных песках—4—4,5, на влажных песках—3—3,5 м². На эродированных горных склонах оптимальная площадь питания одного дерева в зависимости от района произрастания и степени эродированности почв составляет 3,0—4,0 м². Отсюда следует, что число деревьев на 1 га в возрасте 10 лет должно быть в среднем на сухих песчаных отложениях 1818—2000, на умеренно-влажных песках—2222—2500, на влажных—2855—3333, а на эродированных горных склонах—2500—3333. Изучение чистых и смешанных лесомелиоративных насаждений вяза перистоветвистого показало, что число деревьев на 1 га в возрасте 10 лет составляет не менее 6 тысяч, т. е. почти вдвое больше оптимального числа их, что и является одной из причин неудовлетворительного роста.

Резюмируя вышеизложенное, можно констатировать следующее: благодаря морфоструктурным особенностям надземных органов—формированию сложного годичного побега, когда из одной почки развивается система побегов с огромным числом листьев, имеющих ксероморфную структуру, высокой энергии роста корней и их приспособительной реакции, способности изменить энергию и характер роста в зависимости от почвенных условий вяз перистоветвистый является одной из наиболее перспективных пород для лесомелиорации эродированных горных склонов и песчаных отложений, вышедших из-под вод оз. Севан.

Нормальный рост указанного вида вяза с формированием силептических побегов высоких порядков, как правило, наблюдается в благоприятных почвенных условиях. В сухих условиях произрастания способность к формированию сложных побегов ослабляется.

На сухих однофазных мелкопесчаных отложениях вяз перистоветвистый формирует мощные, глубоко проникающие, «транзитно проходящие корни» [3], без ветвления углубляющиеся в нижние слои песка и образующие там метлообразные окончания; при наличии же илистых

прослоек в песке этой породе присуще формирование многоярусной корневой системы.

Наилучший рост деревья проявляют на умеренно-влажных почвах, хотя по корнеобеспеченности листьев они занимают промежуточное положение по отношению к выращенным в сухих и влажных условиях. Это связано с тем, что в сухих условиях произрастания деревья в поиске воды и питательных элементов заметно увеличивают корневую массу, в том числе и активные корни, что способствует их выживанию и росту. На хорошо увлажняемых участках рост деревьев при небольшой корнеобеспеченности листьев осуществляется за счет наличия достаточного количества доступной воды и растворенных в ней минеральных элементов.

Успешный рост вяза перистоветвистого в различных условиях произрастания во многом обусловлен площадью питания, которая с возрастом деревьев меняется. В данном случае в возрасте 8—10 лет она составляет 3—5,5 м^2 в зависимости от почвенных условий. Улучшение роста вяза перистоветвистого в лесомелиоративных насаждениях Армении возможно путем урегулирования числа деревьев на единицу площади в зависимости от условий произрастания, т. е. путем своевременного и дифференцированного проведения рубок ухода.

Многолетние наблюдения показывают, что в условиях севанских почвогрунтов вяз перистоветвистый следует культивировать на засоленных и умеренно водообеспеченных отложениях с созданием однородных чистых насаждений. В широко практикуемых сосново-вязевых смешанных насаждениях благодаря хорошо развитой корневой системе и высокой приспособительной реакции к неблагоприятной почвенной среде он является мощным конкурентом сосны, особенно в первые 4—5 лет культивирования.

Институт ботаники АН АрмССР

Поступило 10.IX 1979 г.

ՓԵՏՐԱՃՅՈՒՂԱՎՈՐ ԹԵՂՈՒ ԱՃԸ ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ-Ի ԱՆՏԱՌԻՄԵԼԻՈՐԱՏԻՎ ՏՆԿԱՐԿՆԵՐՈՒՄ

Պ. Ա. ԽՈՒՐՇՈՒԴՅԱՆ, Վ. Հ. ԳԱԲՐԻԵԼՅԱՆ

Բազմակողմանի ուսումնասիրվել է փետրաճյուղավոր թեղու ճյուղավորման մորֆոլոգիական կառուցվածքը, վերերկրյա և արմատային սիստեմի աճման առանձնահատկությունները՝ կապված հողային տիպի և նրանց ջրառատհովվածության հետ։ Ցույց է տրված, որ փետրաճյուղավոր թեղու բարդ ճյուղավորման ինտենսիվությունը պայմանավորված է աճման կոմպլեքս պայմաններից։ Հողակլիմայական բարենպաստ պայմաններում այն մեկ վեգետացիայի ընթացքում ունակ է առաջացնել մինչև 4 կարգի, իսկ աճման անբարենպաստ պայմաններում՝ ոչ ավելի 2 կարգի ճյուղավորություններ։

Անանի առափնյա մանրահատիկ, չոր ավազային նստվածքներում այս ծառատեսակը առաջացնում է խորը թափանցող, հաճախ առանց կողքային ճյուղավորումների, հզոր արմատային սիստեմ, իսկ տիղմային շերտերի

առկայության դեպքում՝ բալմահարկանի ճյուղավորված արմատներ։ Հողի խոնավության բարձրացմանը զուգընթաց, այն խիստ կրճատում է հորիզոնական և առանցքային արմատների աճը։

Աճման պայմաններին հարմարվելու մեծ ունակության շնորհիվ փետրաճյուղավոր թեղին կարող է հանդիսանալ հակաէրոզիոն անտառամելիորատիվ տնկարկների ամենահետաքրքրային ծառատեսակներից մեկը։

Պարզված է աճման տարբեր պայմաններում 10 տարեկան թեղու սնման օպտիմալ մակերեսը, որը հնարավորություն է տալիս ճիշտ կազմակերպելու այս հետաքրքրային ծառատեսակով հիմնադրված անտառամելիորատիվ տընկարկների խնամքի հատումները։

THE GROWTH OF THE PINNATELY BRANCHED ELM IN THE FORESTMELIORATED STANDS OF THE ARMENIAN SSR

P. A. CHURSHUDIAN, W. G. GABRIELIAN

The optimal density of the pinnately branched elm in the antierosional stands in different conditions in the Armenian SSR on the basis of study of morphostructural peculiarities of the trees, their speed growth and the characters of root system development has been revealed.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Водюнина А. Ф.* Сб. Полезащитное лесоразведение на каштановых почвах. М., 1961.
2. *Князева Л. А.* Искусственные насаждения и их водный режим в зоне каштановых почв, 89—124, М., 1966.
3. *Матюк И. С.* Почвоведение, *5,* 24—30, 1953.
4. *Хлебникова Н. А.* и *Макарова М. И.* Тр. Ин-та леса АН СССР, *27,* 1955.
5. *Хуршудян П. А.* Тез. докл. третьего Уральского совещ. по экологии и физиологии древесных растений. Свердловск, 1971.
6. *Хуршудян П. А.* Докт. дисс., Ереван, 1972.
7. *Эрперт С. Д.* Тр. Ин-та леса АН СССР, *38,* 1958.
8. *Эрперт С. Д.* Сообщ. лабор. лесоведения АН СССР, вып. 2, 1960.
9. *Эрперт С. Д.* Сб. Физиология древесных растений, М., 1962
10. *Эрперт С. Д.* Рост и влагопотребление вяза мелколистного в условиях влагообеспеченности в северо-западном Прикаспии. М., 1962.
11. *Metealfea Chack.* Anafomy of the Dicotyledons, 2, 1950.