

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 1, Number 307 (2015), 65 – 73

**CONTAINER METHOD OF CULTIVATION OF SAPLINGS
OF WOOD PLANTS IN ARID CONDITIONS OF MANGISTAU****A. A. Imanbayeva, I. F. Belozarov, K. K. Kulakova, F. U. Umirbaeva, E. A. Lazutkina**

RSE "Mangyshlak Experimental Botanical Garden" of CS MES RK, Aktau, Kazakhstan

Key words: container method, wood plants, saplings, closed root system, survival, gain, transpiration, chlorophyll, profitability.

Abstract. Results of researches of influence of the mode of irrigation, ways of preparation of a soil substratum and doses of introduction of mineral fertilizers on biometric and physiological indicators of growth and development, and also profitability of cultivation of saplings of wood plants with closed root system in the conditions of Mangistau, are given".

УДК 630.232.325(630.58:574.14)

**КОНТЕЙНЕРНЫЙ МЕТОД ВЫРАЩИВАНИЯ САЖЕНЦЕВ
ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ В АРИДНЫХ УСЛОВИЯХ МАНГИСТАУ****А. А. Иманбаева, И. Ф. Белозеров, К. К. Кулакова, Ф. У. Умирбаева, Е. А. Лазукина**

РГП «Мангышлакский экспериментальный ботанический сад» КН МОН РК, Актау, Казахстан

Ключевые слова: контейнерный метод, древесные растения, саженцы, закрытая корневая система, приживаемость, прирост, транспирация, хлорофилл, рентабельность.

Аннотация. Приводятся результаты исследований влияния режима орошения, способов подготовки почвенного субстрата и доз внесения минеральных удобрений на биометрические и физиологические показатели роста и развития, а также рентабельность выращивания саженцев древесных растений с закрытой корневой системой в условиях Мангистау.

Введение. Промышленная разработка богатейших месторождений полезных ископаемых Мангистау, начавшаяся в начале 60-х годов прошлого века, сопряжена с быстрым строительством городов и населенных пунктов, развитием различных отраслей промышленности. Необходимость снабжения растущего населения региона продуктами садоводства и улучшения суровых условий пустыни Мангистауского региона путём проведения озеленительных и фитомелиоративных работ поставила в качестве неотложной проблему подбора ассортимента высокопродуктивных, декоративных и биологически устойчивых растений. За сорокалетний период деятельности Мангышлакским экспериментальным ботаническим садом КН МОН РК(МЭБС) создан крупнейший для Западного Казахстана коллекционный фонд, насчитывающий 972 инорайонных и местных таксонов из 250 родов и 88 семейств. Рекомендовано для внедрения в условиях Мангистау 275 древесно-кустарниковых и 102 цветочно-декоративных и травянистых растений.

Несмотря на значительные успехи по фитоинтродукции в садоводческой и озеленительной практике различных организаций Мангистауской области распространено применение дешевого привозного посадочного материала, который является заведомо малоперспективным, слабоустойчивым и низкодекоративным в местных условиях, в то время как проверенные десятилетиями

виды не находят широкого применения, несмотря на все преимущества и экономический эффект от их внедрения. В данное время сеть древесно-кустарниковых питомников в Мангистауской области из-за суровости климата и дефицита поливной воды развита слабо. На имеющихся выращивается в основном узкий ассортимент деревьев и кустарников и реализуются их саженцы и сеянцы с оголенной корневой системой, что значительно снижает уровень приживаемости и декоративности растений.

Самым перспективным способом решения проблемы репродукции как широко используемых в озеленении, так и новых видов и сортов плодово-ягодных и древесно-декоративных деревьев и кустарников в неблагоприятных природно-климатических условиях пустыни Мангистау является, на наш взгляд, выращивание их посадочного материала с закрытой корневой системой (ПМЗК) - в контейнерах, вазонах, брикетах, горшках и др. Это гарантирует не только очень высокую приживаемость культур (до 100 %), но и значительно удлиняет сроки проведения посадочных работ, сокращает за счет локальностью увлажнения почвогрунта и снижения потерь от инфильтрации и испарения расход дефицитной и очень дорогой (свыше 200 тг/м³) поливной воды.

Сравнительный анализ отечественного и мирового опыта выращивания сеянцев и саженцев плодово-ягодных и древесно-декоративных растений с закрытой корневой системой (ЗКС) показал [1-4], что в практике питомнического хозяйства за довольно короткий срок накоплен достаточно большой исследовательский материал, который в основном направлен на решение проблем лесовыращивания и лесовозобновления в лесных и лесостепных природных зонах и не совсем подходит для экстрааридного климата, засоленных ималогумусных почв Мангистау в плане ассортимента растений, режима регулярного полива и, в целом, агротехники выращивания. В связи с этим в РГП «Мангышлакский экспериментальный ботанический сад» КН МОН РК (МЭБС) была поставлена задача уточнения и оптимизации основных агротехнических приемов применительно к пустынной зоне региона на основе закладки полевых опытов с вариантами режима орошения, способов подготовки почвенного субстрата и доз внесения минеральных удобрений.

Материалы и методы исследований. Изучение агротехники контейнерного способа выращивания саженцев древесных растений проводилось в 2012-2014 годах в рамках выполнения НИР по грантовой теме: «Разработка научно-методических и практических основ выращивания и создание питомника плодово-ягодных и древесно-декоративных растений с закрытой корневой системой в условиях пустыни Мангистау».

Составление схем полевых опытов основывалось на методике опытного дела Б. А. Доспехова [5]. С учетом доминирующих в условиях Мангистау лимит-факторов недостатка почвенной влаги и бедности почв, а также особой важности при выращивании посадочного материала качества подготовки субстрата основной полевой опыт заложен двухфакторным, включающим одновременно варианты предполивной почвенной влажности и смешивания растительного грунта с торфяным субстратом. Для влажности почвы выбраны три варианта: 1) Поддержание предполивного уровня почвенной влажности в течении периода вегетации в пределах 50 – 60% от наименьшей (полной полевой) влагоемкости (НВ); 2) 60 – 70% от НВ и 3) 70 – 80% от НВ. По подготовке субстрата заложено 4 варианта смешивания растительного и торфяного грунта: 1) 1 : 2; 2) 1 : 1; 3) 2 : 1 и 4) контроль (без добавления торфа).

Для изучения реакции растений на внесение комплексного минерального удобрения был поставлен отдельный однофакторный опыт, состоящий из 5 вариантов: 1) внесение ежемесячно минерального комплексного удобрения из расчета 25, 2) 50, 3) 75; 4) 100 г/м² и 5) контроль (без проведения подкормок).

Повторность опытов 4-кратная. На каждой из них было размещено по 5 экземпляров деревьев и кустарников. Всего на полевых опытах высажено в вазоны с полезным объемом 8 литров 3060 единиц посадочного материала 9 ботанических видов различной степени устойчивости, форм роста, систематической принадлежности и географического происхождения: биота восточная (*Platycladus orientalis* (L.) Franco), вяз приземистый (карагач) (*Ulmus pumila* L.), айлант высочайший (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle), абрикос обыкновенный (*Armeniaca vulgaris* Lam.), ива белая форма плакучая (*Salix alba* f. *pendula*), тополь Болле (*Populus bolleana* Lauche.), ясень ланцетный (*Fraxinus lanceolata* Borkh.), бирючина обыкновенная (*Ligustrum vulgare* L.) и гледичия трехлопчатая (*Gleditsia triacanthos* L.).

В качестве органического удобрения применялись стандартный торфяной известкованный субстрат марки «Suliflor SF0» с нейтральной реакцией среды (рН - 5,5-6,0) с содержанием NPK - 100-50-100. Для подкормки растений было выбрано комплексное минеральное гранулированное удобрение кемира «Весна-Лето», содержащее необходимые макро- и микроэлементы в оптимальном соотношении (NPK - 11,3-12-28, S, Ca, Mn, Cu, Mo, B, Fe, Zn).

В целом за поливной сезон на варианте опыта 50-60 % от НВ проводилось 16-17, 60-70 – 26-27 и 70-80% от НВ – 39-40 поливов растений.

Для физиологических опытов и наблюдений применялись следующие методы: содержание хлорофилла в листьях по Т. Н. Годневу на спектрофотометре [6]; интенсивность транспирации (ИТ) по А. А. Иванову [7].

Математическую обработку материалов проводили с использованием пакета статистических программ Statgraphics Centurion XVII.1 (2011).

Результаты исследований и их обсуждение

В качестве основных оценочных показателей успешности агротехнических вариантов полевых опытов нами рассматривались приживаемость и прирост древесных растений по высоте, от величин которых тесно зависит как выход качественного посадочного материала с единицы площади, так и энергия роста интродуцентов.

На однофакторном полевом опыте по изучению влияния доз внесения минеральных удобрений на рост и развитие саженцев практически полностью (на 99%) независимо от вариантных значений прижилась только гледичия трехколочковая (таблица 1). «Хорошей» (80-100%) в среднем по полевому опыту она оценивается у вяза приземистого, айланта высочайшего и ясеня ланцетного. Абрикос обыкновенный, биота восточная, ива белая форма плакучая, тополь Болле и бирючина обыкновенная прижились «удовлетворительно» (50-80%).

Таблица 1 – Приживаемость древесных растений на однофакторном полевом опыте в процентах

Растение	Варианты опыта					
	Нормы ежемесячной подкормки растений минеральным комплексным удобрением кемира «Весна-Лето»					
	контроль	25 г/м ²	50 г/м ²	75 г/м ²	100 г/м ²	среднее
Вяз приземистый (карагач)	85	80	85	90	85	85,0
Статистики:	$F_{\phi} = 2,73. F_{05} = 3,26. S_x = 3,4. S_d = 3,0. НСР_{05} = 9,6.$					
Айлант высочайший	90	95	95	95	95	94,0
Статистики:	$F_{\phi} = 1,09. F_{05} = 3,26. S_x = 3,4. S_d = 3,0. НСР_{05} = 9,6.$					
Абрикос обыкновенный	60	65	80	90	75	74,0
Статистики:	$F_{\phi} = 31,09. F_{05} = 3,26. S_x = 3,4. S_d = 3,0. НСР_{05} = 9,6.$					
Ива белая форма плакучая	70	75	75	85	85	78,0
Статистики:	$F_{\phi} = 3,48. F_{05} = 3,26. S_x = 3,4. S_d = 5,1. НСР_{05} = 16,2.$					
Тополь Болле	50	65	70	65	85	67,0
Статистики:	$F_{\phi} = 34,36. F_{05} = 3,26. S_x = 3,4. S_d = 3,0. НСР_{05} = 9,6.$					
Биота восточная	55	60	60	65	75	63,0
Статистики:	$F_{\phi} = 12,55. F_{05} = 3,26. S_x = 3,4. S_d = 3,0. НСР_{05} = 9,6.$					
Бирючина обыкновенная	50	70	80	85	70	71,0
Статистики:	$F_{\phi} = 39,27. F_{05} = 3,26. S_x = 3,4. S_d = 3,0. НСР_{05} = 9,6.$					
Гледичия трехколочковая	95	100	100	100	100	99,0
Статистики:	$F_{\phi} = 3,34. F_{05} = 3,26. S_x = 3,4. S_d = 1,8. НСР_{05} = 5,8.$					
Ясень ланцетный	70	80	80	85	85	80,0
Статистики:	$F_{\phi} = 3,65. F_{05} = 3,26. S_x = 3,4. S_d = 4,6. НСР_{05} = 14,7.$					
<p><i>Примечание.</i> F_{ϕ} - фактический критерий существенности различия; F_{05} - критерий Фишера на уровне значимости 5%; S_x - обобщенная ошибка средней; S_d - ошибка разницы средних; $НСР_{05}$ - наименьшая существенная разница на уровне значимости 5%.</p>						

Таблица 2 – Приживаемость древесных растений на двухфакторном полевом опыте в процентах

Растение, варианты опыта – фактор А	Вариантные значения, % от НВ	Варианты опыта – фактор В				
		Соотношение растительного и торфяного грунта при подготовке субстрата				
		контроль	2 : 1	1 : 1	1 : 2	среднее
ВЯЗ ПРИЗЕМИСТЫЙ						
Предполивная влажность почвы	50-60	85	90	85	90	87,5
	60-70	60	75	80	95	77,5
	70-80	80	90	95	100	91,3
Среднее:		75,0	85,0	86,7	95,0	85,4
Статистики: $F_{\Phi A} = 5,40$. $F_{05A} = 3,23$. $F_{\Phi B} = 5,40$. $F_{05B} = 2,79$. $S_x = 6,1$. $S_d = 6,3$. $HCP_{05} = 17,4$.						
АЙЛАНТ ВЫСОЧАЙШИЙ						
Предполивная влажность почвы	50-60	65	60	80	75	70,0
	60-70	75	70	75	70	72,5
	70-80	60	80	85	75	75,0
Среднее:		66,7	70,0	80,0	73,3	72,5
Статистики: $F_{\Phi A} = 1,50$. $F_{05A} = 3,23$. $F_{\Phi B} = 6,0$. $F_{05B} = 2,79$. $S_x = 4,0$. $S_d = 5,7$. $HCP_{05} = 11,5$.						
АБРИКОС ОБЫКНОВЕННЫЙ						
Предполивная влажность почвы	50-60	70	75	65	90	75,0
	60-70	75	70	70	95	77,5
	70-80	75	80	70	100	81,3
Среднее:		73,3	75,0	68,3	95,0	77,9
Статистики: $F_{\Phi A} = 1,30$. $F_{05A} = 3,23$. $F_{\Phi B} = 13,5$. $F_{05B} = 2,79$. $S_x = 5,5$. $S_d = 7,8$. $HCP_{05} = 15,7$.						
ИВА БЕЛАЯ ФОРМА ПЛАКУЧАЯ						
Предполивная влажность почвы	50-60	60	75	75	90	75,0
	60-70	80	70	90	85	81,3
	70-80	80	85	85	100	87,5
Среднее:		73,3	76,7	83,3	91,7	81,3
Статистики: $F_{\Phi A} = 7,30$. $F_{05A} = 3,23$. $F_{\Phi B} = 9,10$. $F_{05B} = 2,79$. $S_x = 4,60$. $S_d = 6,60$. $HCP_{05} = 13,20$.						
ТОПОЛЬ БОЛЛЕ						
Предполивная влажность почвы	50-60	45	40	55	40	45,0
	60-70	40	45	75	60	55,0
	70-80	55	65	85	75	70,0
Среднее:		46,7	50,0	71,7	58,3	56,7
Статистики: $F_{\Phi A} = 743,50$. $F_{05A} = 3,23$. $F_{\Phi B} = 437,00$. $F_{05B} = 2,79$. $S_x = 0,90$. $S_d = 1,30$. $HCP_{05} = 2,6$.						
БИОТА ВОСТОЧНАЯ						
Предполивная влажность почвы	50-60	55	70	70	95	72,5
	60-70	65	75	80	90	77,5
	70-80	80	85	85	100	87,5
Среднее:		66,7	76,7	78,3	95,0	79,2
Статистики: $F_{\Phi A} = 20,30$. $F_{05A} = 3,23$. $F_{\Phi B} = 35,90$. $F_{05B} = 2,79$. $S_x = 3,40$. $S_d = 4,80$. $HCP_{05} = 9,60$.						
БИРЮЧИНА ОБЫКНОВЕННАЯ						
Предполивная влажность почвы	50-60	75	85	85	90	83,8
	60-70	65	80	80	90	78,8
	70-80	80	90	90	100	90,0
Среднее:		73,3	85,0	85,0	93,3	84,2
Статистики: $F_{\Phi A} = 3,70$. $F_{05A} = 3,23$. $F_{\Phi B} = 5,90$. $F_{05B} = 2,79$. $S_x = 5,90$. $S_d = 8,30$. $HCP_{05} = 16,60$.						
ГЛЕДИЧИЯ ТРЕХКОЛЮЧКОВАЯ						
Предполивная влажность почвы	50-60	100	95	95	95	96,2
	60-70	95	95	100	100	97,5
	70-80	100	100	100	100	100,0
Среднее:		98,3	96,7	98,3	98,3	97,9
Статистики: $F_{\Phi A} = 0,20$. $F_{05A} = 3,23$. $F_{\Phi B} = 0,00$. $F_{05B} = 2,79$. $S_x = 7,90$. $S_d = 11,10$. $HCP_{05} = 22,40$.						
ЯСЕНЬ ЛАНЦЕТНЫЙ						
Предполивная влажность почвы	50-60	70	85	80	85	80,0
	60-70	60	90	95	90	83,8
	70-80	70	90	95	95	87,5
Среднее:		66,7	88,3	90,0	90,0	83,8
Статистики: $F_{\Phi A} = 8,90$. $F_{05A} = 3,23$. $F_{\Phi B} = 62,0$. $F_{05B} = 2,79$. $S_x = 2,50$. $S_d = 3,60$. $HCP_{05} = 7,11$.						
<i>Примечание.</i> $F_{\Phi A}$ и $F_{\Phi B}$ - фактические критерии существенности различия по факторам А и В; F_{05A} и F_{05B} - критерии Фишера по фактору А и В на уровне значимости 5%.						

Различие между вариантами ежемесячной подкормки растений минеральным комплексным удобрением отсутствуют ($F_{\phi} < F_{05}$) только у двух видов деревьев со слабой требовательностью к плодородию почвы – вяза приземистого и айланта высочайшего. У остальных интродуцентов разница существенна на 5-процентном уровне значимости и наблюдается устойчивая тенденция повышения величины приживаемости по мере увеличения доз минеральных удобрений от 0 до 100 г/м². Однако различие между вариантами 75 и 100 г/м² незначительное или вообще не выражено.

Для двухфакторного полевого опыта самая высокая приживаемость (80 и более процентов) выявлена у вяза приземистого, бирючины обыкновенной, гледичии трехколючковой, ивы белой формы плакучей и ясеня ланцетного (таблица 2). У айланта высочайшего, абрикоса обыкновенного, биота восточная она оценивается «удовлетворительной» (50-80%).

У большинства растений отмечается устойчивая тенденция увеличения приживаемости с ростом влажности почвы и процентного содержания торфа, но до определенного уровня и с разной степенью достоверности. По фактору А (влажность почвы) различие между вариантами достоверно ($F_{\phi} > F_{05}$) у вяза приземистого, биоты восточной, бирючины обыкновенной, гледичии трехколючковой и ясеня ланцетного.

Остальные виды реагируют на увеличение влажности почвы слабо и статистически значимая разница приживаемости во второй год исследований отсутствует ($F_{\phi} < F_{05}$). На фактор В (процентное содержание торфа в субстрате) древесные растения реагируют по приживаемости более отзывчиво. Разница существенна на 5-процентном уровне значимости для 6-и видов из 9-и: вяз приземистый, ива белая форма плакучая, тополь Болле, биота восточная, бирючина обыкновенная и ясень ланцетный (таблица 2).

Величина приживаемости в практике питомнического хозяйства очень сильно зависит от качества посадочного материала и соблюдения оптимальных сроков посадки. Поэтому коэффициенты ее корреляции с нормой ежемесячной подкормки растений минеральным комплексным удобрением, предполивной влажностью почвы и содержанием торфогрунта в субстрате выглядят не такими уж убедительными, как ожидалось, соответственно, - 0,49; 0,27 и 0,60. Этой же причиной объясняются и слишком сложные формульные связи процента приживаемости с агротехническими параметрами - экспоненциального, степенного и мультипликативный типа (рисунки 1-3).

Судя по графическому изображению уравнений регрессии, увеличение приживаемости с ростом выбранных агротехнических факторов хорошо просматривается. Однако при детальном анализе материалов исследований можно констатировать, что наиболее предпочтительными для ее величины являются следующие варианты полевых опытов: поддержание предполивного уровня почвенной влажности в пределах 70 – 80% от НВ, смешивания растительного и торфяного грунта в соотношении 1 : 1 и ежемесячная подкормка минеральным комплексным удобрением нормой 75 г/м² (рисунки 1-3).

По величине прироста, по высоте разница между вариантами на однофакторном полевым опыте существенна по значимости 5% ($F_{\phi} > F_{05}$) для всех видов древесных растений (таблица 3).

По реакции прироста на увеличение доз подкормки минеральным удобрением интродуценты разделены на два типа: 1) «нарастающий» (от 0 до 100 г/м²) – айлант высочайший, абрикос обыкновенный, ива белая форма плакучая, тополь Болле, гледичия трехколючковая и 2) «переменный» (с максимумом на варианте 75 г/м²) – вяз приземистый, биота восточная, бирючина обыкновенная и ясень ланцетный.

На двухфакторном опыте комбинация влажности почвы и процента торфогрунта в субстрате также статистически достоверно влияет на прирост подавляющего числа таксонов, за исключением абрикоса обыкновенного (факторы А и В) и тополя Болле (фактор В). Однако оптимальными для их энергии роста являются разные варианты (таблица 4):

- для абрикоса обыкновенного (48,6 см) – предполивная влажность 60-70% от НВ и соотношение растительного и торфяного грунта в субстрате 1 : 1;
- ивы белой формы плакучей (109,9), гледичии трехколючковой (72,7), тополя Болле (77,1) и ясеня ланцетного (72,7), соответственно, - 70-80 и 1 : 2;
- вяза приземистого (54,3) и айланта высочайшего (48,1) - 60-70 и 1 : 2;
- биоты восточной (42,1) и бирючины обыкновенной (77,0) - 70-80 и 1 : 1.

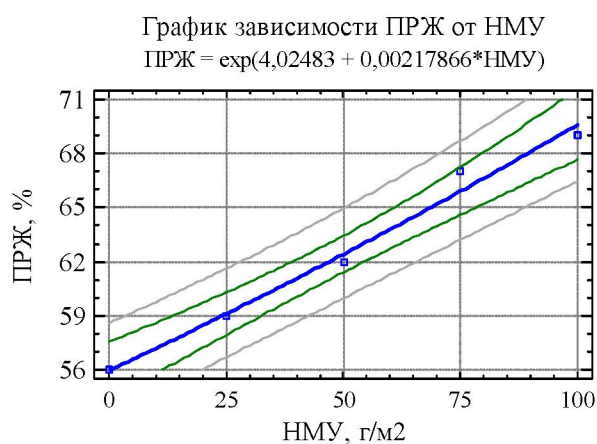


Рисунок 1 – График зависимости приживаемости (ПРЖ) и нормы внесения минерального удобрения (НМУ)

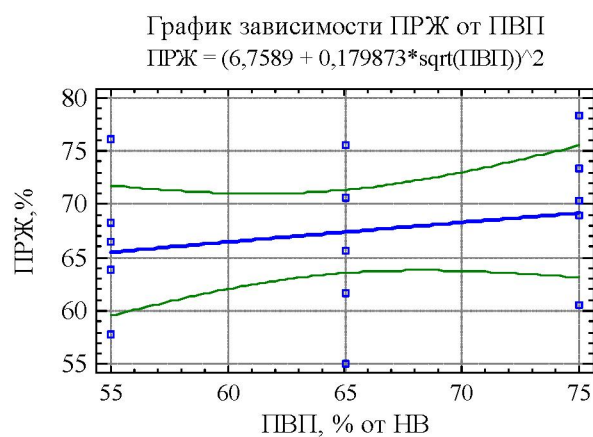


Рисунок 2 – График зависимости приживаемости (ПРЖ) и предполивной влажности почвы (ПВП)

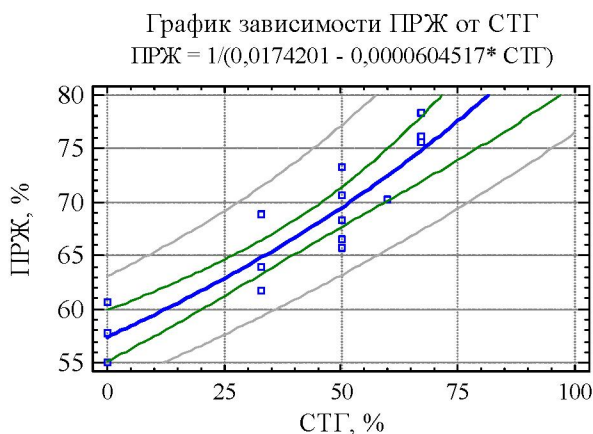


Рисунок 3 – График зависимости приживаемости (ПРЖ) и содержания торфогрунта в почвенном субстрате (СТГ)

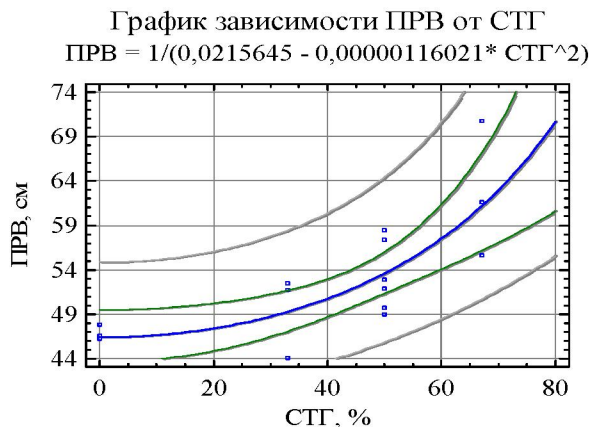


Рисунок 4 – График зависимости прироста по высоте (ПРВ) и нормы внесения минерального удобрения (НМУ)

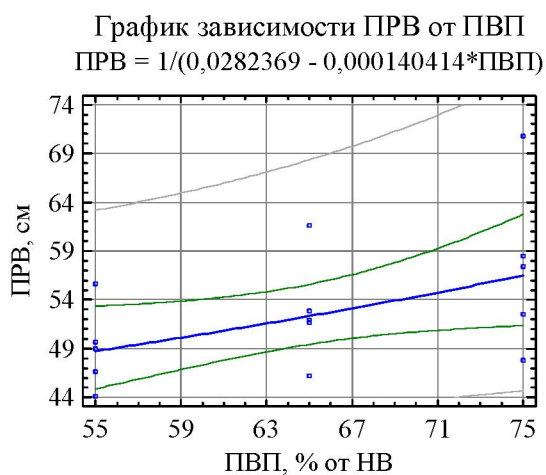


Рисунок 5 – График зависимости прироста по высоте (ПРВ) и предполивной влажности почвы (ПВП)

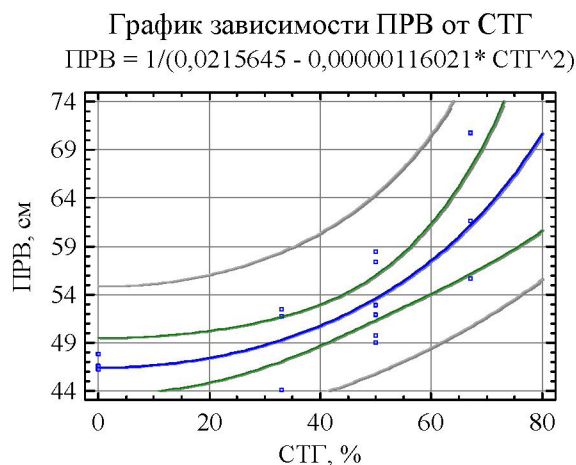


Рисунок 6 – График зависимости прироста по высоте (ПРВ) и содержания торфогрунта в почвенном субстрате (СТГ)

Таблица 3 – Двухлетний прирост по высоте древесных растений на однофакторном полевом опыте сантиметрах

Растение	Варианты опыта					
	Нормы ежемесячной подкормки растений минеральным комплексным удобрением кемира «Весна-Лето»					
	контроль	25 г/м ²	50 г/м ²	75 г/м ²	100 г/м ²	среднее
Вяз приземистый (карагач)	80,4	87,5	86,4	94,8	83,3	86,5
Статистики:	$F_{\phi} = 6,08. F_{05} = 3,26. S_x = 3,40. S_d = 3,11. НСР_{05} = 9,90.$					
Айлант высочайший	50,2	52,0	81,7	74,0	57,0	63,0
Статистики:	$F_{\phi} = 11,65. F_{05} = 3,26. S_x = 1,1. S_d = 1,6. НСР_{05} = 5,1.$					
Абрикос обыкновенный	73,8	80,7	89,3	91,5	102,5	87,6
Статистики:	$F_{\phi} = 11,63. F_{05} = 3,26. S_x = 3,40. S_d = 4,50. НСР_{05} = 14,40.$					
Ива белая форма плакучая	101,5	134,2	141,5	144,1	147,6	133,8
Статистики:	$F_{\phi} = 14,71. F_{05} = 3,26. S_x = 3,40. S_d = 6,90. НСР_{05} = 21,90.$					
Тополь Болле	47,4	64	72,6	74,7	78,4	67,4
Статистики:	$F_{\phi} = 19,56. F_{05} = 3,26. S_x = 3,40. S_d = 4,0. НСР_{05} = 12,60.$					
Биота восточная	35,8	39,3	39,5	51,0	55,8	44,3
Статистики:	$F_{\phi} = 9,49. F_{05} = 3,26. S_x = 3,40. S_d = 4,0. НСР_{05} = 12,60.$					
Бирючина обыкновенная	51,8	55,3	68,8	69,8	61,3	61,4
Статистики:	$F_{\phi} = 5,17. F_{05} = 3,26. S_x = 3,40. S_d = 5,0. НСР_{05} = 15,80.$					
Гледичия трехлопчатая	65,9	71,2	76,4	85,5	90,2	77,8
Статистики:	$F_{\phi} = 9,94. F_{05} = 3,26. S_x = 3,40. S_d = 4,50. НСР_{05} = 14,30.$					
Ясень ланцетный	76,3	77,7	80,2	89,6	87,3	82,2
Статистики:	$F_{\phi} = 3,75. F_{05} = 3,26. S_x = 3,40. S_d = 4,30. НСР_{05} = 13,70.$					

Для годичного прироста по высоте характерно более выраженное по сравнению с приживаемостью варьирование (до 47,7-94,1%) по вариантам опыта и зависимость его от агротехнических факторов выглядит значительно теснее. Так, если коэффициент корреляции процента приживаемости с нормой ежемесячной подкормки древесных растений минеральным комплексным удобрением равняется 0,49, предполивной влажностью почвы – 0,27 и содержанием торфогрунта в почвенном субстрате – 0,60, то прироста по высоте, – соответственно: 0,84; 0,35 и 0,62. Данные агротехнические приемы, судя по величине коэффициента детерминации, определяют до 69-95% всех изменений энергии роста по высоте.

Построенные по выведенным формулам графики (рисунки 4-6) по осредненным для всех опытных растений данным отражают лишь общую тенденцию увеличения прироста с повышением величин выбранных агротехнических параметров, хотя при детальном анализе и с учетом необходимости экономии органических и минеральных удобрений мы приходим к выводу, что наиболее благо-приятные условия для роста интродуцентов по высоте создаются при сочетании таких вариантов полевых опытов как: смешивания растительного и торфяного грунта 1 : 1, подкормка минеральным удобрением 75 г/м² и предполивная влажность – 70 – 80% от НВ.

По данным корреляционного анализа материалов изучения транспирации растений влажность почвы определяет всего 22,0% изменений интенсивности физиологического водообмена ($r = 0,39$), что меньше ожидаемого и обусловлено, в первую очередь, ее зависимостью от метеорологических факторов. Еще ниже теснота связи ИТ с нормой ежемесячной подкормки минеральным удобрением ($r = 0,15$) и содержанием торфогрунта в субстрате ($r = -0,11$) и ее изменения практически не согласуется с данными по приросту растений по высоте. Наоборот, динамика содержания хлорофилла в листьях с ростом вариантных значений норм минеральных удобрений, влажности почвы и соотношения растительного и торфяного грунта в субстрате практически полностью совпадает с двухлетним приростом. Так, на однофакторном опыте при увеличении норм удобрений с 0 до 100 г/м² процент хлорофилла в расчете на сырой вес листа возрастает в среднем с 0,47 до 0,66. Повышение предполивного порога почвенной влажности с 50-60 до 70-80% от НВ на двухфакторном опыте сопровождается увеличением содержания данного пигмента с 0,49 до 0,55-0,70, а процента торфогрунта в субстрате с 0 до 67 (1 : 2) – с 0,53 до 0,63%.

Таблица 4 – Двухлетний прирост по высоте древесных растений на двухфакторном полевом опыте в сантиметрах

Растение, варианты опыта – фактор А	Варианты е значения, % от НВ	Варианты опыта – фактор В				
		Соотношение растительного и торфяного грунта при подготовке субстрата				
		контроль	2 : 1	1 : 1	1 : 2	среднее
ВЯЗ ПРИЗЕМИСТЫЙ						
Предполивная влажность почвы	50-60	40,6	40,9	34,4	53,3	42,3
	60-70	36,1	44,4	36,1	51,7	42,1
	70-80	47,2	42,3	49,4	58,0	49,2
Среднее:		41,3	42,5	40,0	54,3	44,5
Статистики: $F_{\Phi A} = 2,90$. $F_{05A} = 3,23$. $F_{\Phi B} = 5,80$. $F_{05B} = 2,79$. $S_x = 4,70$. $S_d = 6,70$. $HCP_{05} = 13,50$.						
АЙЛАНТ ВЫСОЧАЙШИЙ						
Предполивная влажность почвы	50-60	35,3	20,6	37,6	33,1	31,7
	60-70	41,5	29,2	28,1	48,1	36,7
	70-80	29,7	35,3	39,0	43,4	36,9
Среднее:		35,5	28,4	34,9	41,5	35,1
Статистики: $F_{\Phi A} = 4,90$. $F_{05A} = 3,23$. $F_{\Phi B} = 12,10$. $F_{05B} = 2,79$. $S_x = 2,70$. $S_d = 3,80$. $HCP_{05} = 7,60$.						
АБРИКОС ОБЫКНОВЕННЫЙ						
Предполивная влажность почвы	50-60	29,1	46,7	38,3	35,8	37,5
	60-70	31,5	48,6	38,1	35,6	38,5
	70-80	39,3	45,9	30,4	45,9	40,4
Среднее:		33,3	47,1	35,6	39,1	38,8
Статистики: $F_{\Phi A} = 7,20$. $F_{05A} = 3,23$. $F_{\Phi B} = 89,90$. $F_{05B} = 2,79$. $S_x = 1,10$. $S_d = 1,60$. $HCP_{05} = 3,10$.						
ИВА БЕЛАЯ ФОРМА ПЛАКУЧАЯ						
Предполивная влажность почвы	50-60	80,8	58,5	80,8	90,9	77,8
	60-70	70,2	77,7	79,8	108,9	84,2
	70-80	75,6	82,0	73,3	109,9	85,2
Среднее:		75,5	72,7	78,0	103,2	82,4
Статистики: $F_{\Phi A} = 449,26$. $F_{05A} = 3,23$. $F_{\Phi B} = 309,84$. $F_{05B} = 2,79$. $S_x = 2,1$. $S_d = 3,1$. $HCP_{05} = 6,2$.						
ТОПОЛЬ БОЛЛЕ						
Предполивная влажность почвы	50-60	45,6	52,6	52,4	75,5	56,5
	60-70	51,3	73,4	65,2	59,0	62,2
	70-80	62,2	64,9	67,2	77,1	67,9
Среднее:		53,0	63,6	61,6	70,5	62,2
Статистики: $F_{\Phi A} = 19,70$. $F_{05A} = 3,23$. $F_{\Phi B} = 23,90$. $F_{05B} = 2,79$. $S_x = 2,60$. $S_d = 3,60$. $HCP_{05} = 7,30$.						
БИОТА ВОСТОЧНАЯ						
Предполивная влажность почвы	50-60	35,4	31,0	33,6	35,2	33,8
	60-70	34,2	31,5	32,8	42,1	35,2
	70-80	25,6	32,2	50,0	32,9	35,2
Среднее:		31,7	31,6	38,8	36,7	34,7
Статистики: $F_{\Phi A} = 3,90$. $F_{05A} = 3,23$. $F_{\Phi B} = 62,50$. $F_{05B} = 2,79$. $S_x = 0,80$. $S_d = 1,10$. $HCP_{05} = 2,3$.						
БИРЮЧИНА ОБЫКНОВЕННАЯ						
Предполивная влажность почвы	50-60	41,2	38,4	60,9	50,6	47,8
	60-70	38,0	44,7	60,0	52,1	48,7
	70-80	39,9	38,0	77,0	69,5	56,1
Среднее:		39,7	40,4	66,0	57,4	50,9
Статистики: $F_{\Phi A} = 3,60$. $F_{05A} = 3,23$. $F_{\Phi B} = 21,70$. $F_{05B} = 2,79$. $S_x = 4,80$. $S_d = 6,80$. $HCP_{05} = 13,70$.						
ГЛЕДИЦИЯ ТРЕХКОЛЮЧКОВАЯ						
Предполивная влажность почвы	50-60	43,4	32,7	25,7	25,1	31,7
	60-70	45,7	40,9	40,7	61,0	47,1
	70-80	35,8	47,3	55,6	72,7	52,9
Среднее:		41,6	40,3	40,7	52,9	43,9
Статистики: $F_{\Phi A} = 46,00$. $F_{05A} = 3,23$. $F_{\Phi B} = 10,60$. $F_{05B} = 2,79$. $S_x = 3,20$. $S_d = 4,60$. $HCP_{05} = 9,20$.						
ЯСЕНЬ ЛАНЦЕТНЫЙ						
Предполивная влажность почвы	50-60	30,3	31,6	36,1	37,5	33,9
	60-70	24,2	41,1	53,2	37,7	39,1
	70-80	33,2	46,7	50,4	73,5	51,0
Среднее:		29,2	39,8	46,6	49,6	41,3
Статистики: $F_{\Phi A} = 86,20$. $F_{05A} = 3,23$. $F_{\Phi B} = 68,60$. $F_{05B} = 2,79$. $S_x = 1,90$. $S_d = 2,70$. $HCP_{05} = 5,40$.						

Сравнительный расчет себестоимости выращивания ПМЗК на примере 2-летних саженцев лиственных деревьев показал, что из общих затрат (1041,02 тг/шт) наибольший процент (64,3) приходится на подготовительные и посадочные работы. Доля расходов на уход составляет всего 21,9%. Средняя по результатам исследований рентабельность равна 55,1% и оценивается достаточно высокой. На всех полевых опытах с увеличением доз минеральных удобрений, влажности почвы и процента торфогрунта в субстрате наблюдается увеличение суммарных расходов на 7-36%, но это практически не отражается на экономической успешности выращивания ПМЗК, которая очень сильно зависит от выхода кондиционного материала на единицу площади, и поэтому она идентична данным по приживаемости и приросту, за исключением подготовки почвенного субстрата, где варианты смешивания растительного и торфяного грунта 2 : 1 и 1 : 1 равнозначны по рентабельности (54,3 и 53,8%).

Таким образом, на основе анализа полученного исследовательского материала сделан вывод о том, наиболее предпочтительными для роста и развития древесных растений, а также рентабельности их выращивания являются следующие агротехнические приемы: 1) поддержание предполивного уровня почвенной влажности 70 – 80% от НВ, 2) смешивания растительного и торфяного грунта в соотношении 1 : 1 и 3) ежемесячная подкормка минеральным комплексным удобрением нормой 75 г/м².

Созданием на базе МЭБС первого в регионе специализированного питомника с применением научно обоснованной технологии контейнерного выращивания будет способствовать обеспечению садоводческих и озеленительных организаций в саженцах высокого качества и широкого ассортимента для решения, в конечном итоге, задач повышения продуктивности промышленного садоводства и декоративности зеленых насаждений городов и населенных пунктов Мангистау.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Жигунов А.В. Теория и практика выращивания посадочного материала с закрытой корневой системой. – СПб.: СПбНИИЛХ, 2000. – 293 с.
- [2] Прогрессивные технологии размножения деревьев и кустарников / В.Г. Зиновьев, Н.Н. Верейкина, Н.Н. Харченко. – Белгород: Воронеж, 2002. – 136 с.
- [3] Agidius P.B. Saplings with a lump reliable but more expensive. – Ballenpflanzen: Fortschr. Landwirt., 2008. – P. 10-11.
- [4] Sergell Richard, Gingras Benoit-Marie. Development of the construction of containers with slotted air cuts: an increase in nursery seedlings and productivity in comparative cultures. – Ottawa: Dir. rech. forest N 130: 2003. – 74 p.
- [5] Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1979. – 415 с.
- [6] Викторов Д.П. Малый практикум по физиологии растений. – М.: Высшая школа, 1983. – 135 с.
- [7] Иванов Л.А., Силина А.А., Цельникер Ю.Л. О транспирации покровных пород в условиях Деркульской степи // Ботанический журнал. – 1952. – Т. 37, № 2. – С. 113-138.

REFERENCES

- [1] Zhigunov A.V. Theory and practice of cultivation planting stock with closed root system. SPb.: SPbNIILH, 2000. 293 p. (in Russ.).
- [2] Advanced technologies of reproduction of trees and shrubs. V. Zinoviev, N. Vereykina, N. Kharchenko. Belgorod; Voronezh, 2002. 136 p. (in Russ.).
- [3] Agidius P.B. Saplings with a lump reliable but more expensive. Ballenpflanzen: Fortschr. Landwirt., 2008. R. 10-11.
- [4] Sergell Richard, Gingras Benoit-Marie. Development of the construction of containers with slotted air cuts: an increase in nursery seedlings and productivity in comparative cultures. Ottawa: Dir. rech. forest N 130: 2003. 74 p.
- [5] Dospheov B.A. Technique of field experience. 4th Ed. add. M.: Kolos, 1979. 415 p. (in Russ.).
- [6] Viktorov D.P. Small workshop on plant physiology. M.: Vysshaya shkola, 1983. 135 p. (in Russ.).
- [7] Ivanov L.A., Silina A.A., Tselniker Yu.L. On the transpiration of shelter rocks in the Derkulskaaya steppe. Botanical journal. 1952. Vol. 37, N 2. P. 113-138.

МАҢҒЫСТАУ АРИДТІ ЖАҒДАЙЫНДА АҒАШ ТЕКТЕС ӨСІМДІКТЕРДІҢ КӨШЕТТЕРІН ӨСІРУДЕГІ КОНТЕЙНЕРЛІК ӘДІС

А. А. Иманбаева, И. Ф. Белозеров, К. К. Кулакова, Ф. Ө. Өмірбаева, Е. А. Лазуткина

ҚР БҒМ ҒК «Маңғышлақ экспериментальдық ботаникалық бақ» РМҚ, Ақтау, Қазақстан

Тірек сөздер: контейнерлік әдіс, ағаш тектес өсімдік, көшет, жабық тамырлы жүйе, өміршеңділік, өскін, транспирация, хлорофилл, тиімділік.

Аннотация. Суландыру режимінің, топырақ субстратының және минералдық тыңайтқыштың енгізу мөлшерінің дайындау әдісінің әсерінің биометрияға және даму мен өсудегі физиологиялық көрсеткіштеріне, сонымен қатар Маңғыстау жағдайында жабық тамырлы жүйеде ағаш тектес өсімдіктер көшетін өсірудің тиімділігінің зерттеу нәтижелері келтірілді.

Поступила 27.02.2015 г.