

Солонкин Андрей Валерьевич, доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник, заведующий лабораторией селекции, семеноводства и питомниководства ФНЦ агроэкологии РАН (Российская Федерация, 400062, г. Волгоград, пр. Университетский, д. 97), ORCID: 0000-0002-1576-7824, e-mail: solonkin-a@vfanc.ru

Пугачёва Анна Михайловна, кандидат сельскохозяйственных наук, ученый секретарь, и.о. заместителя директора по научной работе ФНЦ агроэкологии РАН (Российская Федерация, 400062, г. Волгоград, пр. Университетский, д. 97), ORCID: 0000-0003-0852-8056, e-mail: pugachevaa@vfanc.ru

Беляев Александр Иванович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, и.о. директора ФНЦ агроэкологии РАН (Российская Федерация, 400062, г. Волгоград, пр. Университетский, д. 97), ORCID: 0000-0001-8077-7052, e-mail: director@vfanc.ru

Author's Information

Grichik Elena Leonidovna, graduate student, junior researcher at the laboratory of biotechnology of the Federal Scientific Center for Agroecology of the Russian Academy of Sciences (Russian Federation, 400062, Volgograd, Universitetskiy Ave., 97), ORCID: 0000-0003-4478-6538, e-mail: grichik-e@vfanc.ru

Zholobova Olga Olegovna, candidate of biological sciences, leading researcher, head of the biotechnology laboratory of the Federal Scientific Center for Agroecology of the Russian Academy of Sciences (Russian Federation, 400062, Volgograd, Universitetskiy Ave., 97), , ORCID: 0000-0002-1594-4181, e-mail: zholobova-o@vfanc.ru

Solonkin Andrey Valerievich, Doctor of Agricultural Sciences, chief researcher, head of the laboratory of selection, seed production and nursery production of the Federal Scientific Center for Agroecology of the Russian Academy of Sciences (Russian Federation, 400062, Volgograd, Universitetskiy Ave., 97), ORCID: 0000-0002-1576-7824, e-mail: solonkin-a@vfanc.ru

Pugacheva Anna Mikhailovna, Candidate of Agricultural Sciences, scientific secretary, acting Deputy Director for Scientific Work of the Federal Scientific Center for Agroecology of the Russian Academy of Sciences (Russian Federation, 400062, Volgograd, Universitetskiy Ave., 97), ORCID: 0000-0003-0852-8056, e-mail: pugachevaa@vfanc.ru

Belyaev Aleksander Ivanovich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, interim, Director of the Federal Scientific Center for Agroecology of the Russian Academy of Sciences (Russian Federation, 400062, Volgograd, Universitetskiy Ave., 97), ORCID: 0000-0001-8077-7052, e-mail: director@vfanc.ru

DOI: 10.32786/2071-9485-2023-04-23

THE INFLUENCE OF FOREST STRIPS ON THE FORMATION OF SNOW COVER IN AGROFORESTRY LANDSCAPES OF THE VOLGA UPLAND

M. V. Petrov, R. B. Sharipova

*Ulyanovsk Research Institute of Agriculture named after N. S. Nemtsev – a branch of the
Federal State Budgetary Institution of Science of the Samara Federal Research Center of the Russian
Academy of Sciences
Ulyanovsk, Russian Federation*

Corresponding author E-mail: maxim120198@yandex.ru

Received 07.07.2023

Submitted 09.11.2023

Summary

The article considers the features of accumulation of snow reserves under the influence of forest stands of birch hanging openwork-blown structure in the plakor-plain (0-1°), slope-hollow (1-3°) and slope-ravine (3-5°) types of agroforestry landscapes.

Abstract

Introduction. One of the most important climatic factors against the background of regional climate change is the snow cover, which contains huge reserves of moisture and makes a great contribution to obtaining high yields. Forest plantations contribute to the most productive accumulation of snow and its uniform distribution. **Object.** The object of research is the snow cover. **Materials and methods.** The research was carried out on the experimental field of the Ulyanovsk Research Institute in the system of the erosion control complex of the Experimental Station “Novonikulinskaya” of the Tsilninsky district of the Ulyanovsk region. The height of snow and its density were measured on the eve of

snowmelt: the density of snow cover was determined by a weight snow meter – VS43, height – by a portable metal rail. **Results and conclusions.** Snow deposition in the mountain-plain type of agricultural landscape accumulates within the limits of 41.4 cm and 31.0 cm, on the slope-hollow – 36.9 and 34.0 cm, in the slope-ravine – 34.2 and 28.7 cm. The largest amount of spring moisture reserves due to snow melting in the inter-lane space is formed on the plateau-plain type of agricultural landscape. At a distance of 50 m from the windward and windward forest strips, this indicator was 109.3 and 91.5 mm. With the approach to the central part of the field (260 m), the provision of moisture due to snow decreased to 77.3 mm. A similar dependence can be traced on the slope-hollow and slope-ravine types of the agricultural landscape, but with a much smaller predicted water supply in the snow cover.

Key words: forest belts, forest reclamation, landscape, snow reserves, erosion of soils.

Citation. Petrov M. V., Sharipova R. B. The influence of forest strips on the formation of snow cover in agroforestry landscapes of the Volga upland. *Proc. of the Lower Volga Agro-University Comp.* 2023. 4(72). 223-232 (in Russian). DOI: 10.32786/2071-9485-2023-04-23.

Author's contribution. All authors of this research paper have directly participated in the planning, execution, or analysis of this study. All authors of this paper have read and approved the final version submitted.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

УДК 631.6.02 551.582

ВЛИЯНИЕ ЛЕСНЫХ ПОЛОС НА ФОРМИРОВАНИЕ СНЕЖНОГО ПОКРОВА В АГРОЛЕСОЛАНДШАФТАХ ПРИВОЛЖСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ

М. В. Петров, младший научный сотрудник

Р. Б. Шарипова, кандидат сельскохозяйственных наук

Ульяновский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени
Н. С. Немцева – филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Самарского федерального исследовательского центра Российской академии наук
г. Ульяновск, Российская Федерация

Актуальность. Одним из важнейших климатических факторов сельскохозяйственного производства является снежный покров, который содержит в себе огромные запасы влаги и вносит большой вклад в получении высоких урожаев. Лесные насаждения способствуют наиболее продуктивному накоплению снежной толщи и его равномерного распределения. **Объект.** Объектом исследований является снежный покров. **Материалы и методы.** Исследования проводились на опытном поле Ульяновского НИИСХ в системе противоэрозионного комплекса Опытной станции “Новоникулинская” Цильнинского района Ульяновской области. Высоту снега и его плотность измеряли накануне снеготаяния: плотность снежного покрова определялась весовым снегомером – ВС43, высота – переносной металлической рейкой. **Результаты и выводы.** Снегоотложение в плакорно-равнинном типе агролесоландшафта накапливается в пределах – 41,4 см и 31,0 см, на склоново-ложбинном – 36,9 и 34,0 см, в склоново-овражном – 34,2 и 28,7 см. Наибольшее количество запасов весенней влаги за счет таяния снега в межполосном пространстве складывается на плакорно-равнинном типе агролесоландшафта. При удаленности от наветренной и заветренной лесной полосы на расстояние 50 м данный показатель составил 109,3 и 91,5 мм. С приближением к центральной части поля (260 м) обеспеченность влаги за счет снега снизилась до 77,3 мм. Аналогичная зависимость прослеживается на склоново-ложбинном и склоново-овражном типах агролесоландшафтов, но со значительно меньшим прогнозируемым запасом воды в снежном покрове.

Ключевые слова: лесные полосы, лесомелиорация, агролесоландшафты, снегозапасы, эрозия почв.

Цитирование. Петров М. В., Шарипова Р. Б. Влияние лесных полос на формирование снежного покрова в агролесоландшафтах Приволжской возвышенности. *Известия НВ АУК.* 2023. 4(72). 223-232. DOI: 10.32786/2071-9485-2023-04-23.

Авторский вклад. Все авторы настоящего исследования принимали непосредственное участие в планировании, выполнении или анализе данного исследования. Все авторы настоящей статьи ознакомились с представленным окончательным вариантом и одобрили его.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Введение. Совокупное влияние физико-географических и природных условий Ульяновской области в значительной степени определяет развитие эрозионных процессов в регионе. Большое значение имеет морфологический облик рельефа, определяющийся сочетанием водоразделов, склонов, овражно-балочных форм рельефа, карста, оползней, надпойменных террас и речных долин. Общая площадь земель, подверженных эрозионным процессам, на территории Ульяновской области составляет 996,34 км², а ее пораженность оценивается в целом как средняя – 2.84 %. Всего на территории области зафиксировано 925 оползневых деформаций. Протяженность береговых склонов водохранилищ, подверженных воздействию оползневыми процессами, составляет 190 км, а общая площадь деформаций – 49,85 км², в том числе на правом берегу Куйбышевского водохранилища – 40.584 км². [1, 10]. Немаловажным фактором, способствующим интенсивности происходящих процессов эрозии, является накопление и распределение снежного покрова на земельных территориях защищенных лесными насаждениями, особенно в межполосном пространстве [5, 14].

Снежный покров относится к числу важнейших климатических факторов. Перераспределение снега находится в зависимости от ветрового режима территории (структуры ветропотока и скорости). В условиях агролесоландшафта эту роль выполняют лесомелиоративные насаждения. Лесные насаждения – один из наиболее мощных и долговременных приемов задержания снежного покрова и его равномерного распределения на полях. На защищенных лесными полосами полях по сравнению с открытыми полями в среднем снег своим объемом дополнительно накапливается до 20-50% и более [7, 8, 13].

Весной, в период снеготаяния, влияние температуры воздуха сказывается главным образом на водной эрозии. Резкое нарастание температуры в данный период действуют формированию больших величин стока. По данным исследований весна в регион приходит с наступлением положительных среднесуточных температур в сторону повышения через 0°C – 27 марта [9, 12].

Коэффициент стока зимних осадков находится в обратной связи с высотой снежного покрова: чем выше высота снега, тем меньше коэффициент стока. Данный факт имеет практическое значение при использовании снегозадержания для регулирования поверхностного стока. Под толстым слоем снега земля защищена от действия низких температур: она меньше промерзает, быстрее оттаивает весной и быстрее становится способной впитывать влагу. Сильно охлажденные верхние слои ее могут при соответствующих условиях конденсировать водяные пары в нижние горизонты почв. При малой высоте снежного покрова образовавшиеся в почве ледяные кристаллы понижают ее способность впитывать и тем самым повышают коэффициент стока [6, 15].

Необходимость снежного покрова и влаги тающего снега для получения более высоких урожаев создает стремление сохранять снежный покров и даже увеличивать его накопление. Задачу возможно более полного использования местных водных ресурсов для дополнительного увлажнения почвы можно решить путем проведения соответствующих агротехнических, лесомелиоративных и гидротехнических мероприятий [2, 11].

Целью исследований является изучение влияния лесных полос, расположенных поперек господствующих метелевых ветров и их влияние на снегоотложение в межполосном пространстве в основных типах агроландшафта.

Материалы и методы исследований. Изучение влияния лесомелиоративных насаждений на распределение снежного покрова в межполосном пространстве проводилось на стационарном опыте, являющемся одним из составных элементов противо-

эрозионного комплекса Опытной Станции «Новоникулинская» Цильнинского района Ульяновской области. Почвы хозяйства представлены преимущественно обыкновенными, типичными и выщелоченными черноземами глинистого и тяжелосуглинистого состава. ОС "Новоникулинская" является характерным хозяйством для климатических и почвенных условий Ульяновской области и зоны Среднего Поволжья [3, 4].

Накопление и распределение снежного покрова в межполосном пространстве на различных типах агролесоландшафта и наблюдалась во второй половине марта в 2022-2023 годах. Породный состав лесных полос представлен березой повислой ажурно-продуваемой конструкции из 5 рядных полос с шириной 12,5 м.

Первая зона исследований располагается на заветренной стороне лесной полосы и занимает пространство на удалении 50; 130 м. Вторая зона расположена по центру изучаемого участка – 260 м. Третья зона располагается с наветренной стороны противоположной лесной полосы с удалением от нее – 50; 130 м.

Учет накопления снежного покрова проводили на плакорно-равнинном (0-1°), склоново-ложбинном (1-3°) и склоново-овражном (3-5°) типах агролесоландшафта в межполосном пространстве между продольными лесными полосами перпендикулярно господствующим юго-западным ветрам с удаленностью от лесной полосы – 50; 130; 260; 130; 50 м.

Высоту и плотность снегового покрова при снегомерных съемках измеряли до снеготаяния. Высоту – переносной металлической рейкой производили измерения по направлению господствующих ветров (ЮЗ) через 4 м в 3-5-ти кратной повторности (путём подсчета находили среднюю высоту снега), плотность – снегомером весовым ВС-43, через 20 м в 3-х кратной повторности. Запас влаги в снеге в мм определяли по формуле: $Y=10 \times H \times P$, где Y – запас воды в снеге, H – средняя высота снежного покрова в см, P – плотность снега.

Результаты и обсуждения. Исследования проводились в межполосном пространстве между продольными лесными полосами расположенных поперек господствующих метелевых ветров на различных типах агролесоландшафтов.

Ветровой режим в основном определяется сезонными особенностями структуры барического поля согласно барическому закону ветра, а также формой рельефа, характером подстилающей поверхности.

В среднем за год преобладающим направлением ветра для четверти горизонта на территории Ульяновской области является западное, его вероятность составляет 35%.

При этом, по восьмирумбовой шкале повторяемость западного направления ветра составляет 19%, а юго-западного и северо-западного по 15% каждого направления (рисунок 1).

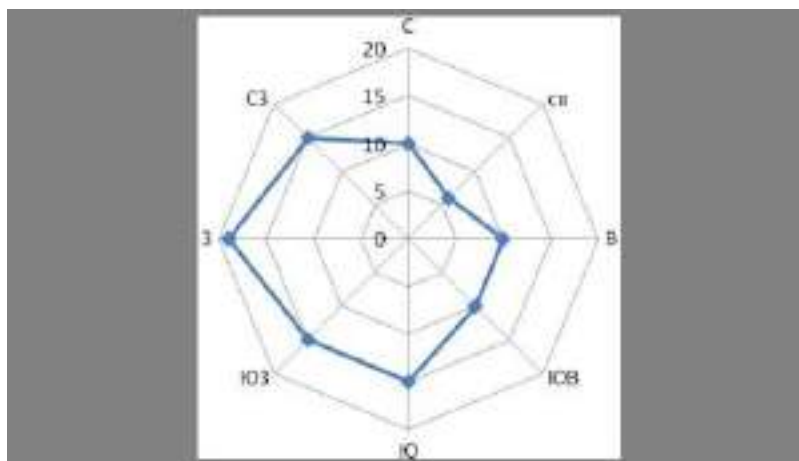


Рисунок 1 – Повторяемость направлений ветра за год (1961-2022 гг.)

Figure 1 – Repeatability of wind directions per year (1961-2022)

Преобладание ветров юго-западной четверти горизонта более ярко выражено в зимний период, когда ось зимнего азиатского максимума давления проходит южнее изучаемой территории, а преобладание западного тропосферного переноса при больших горизонтальных градиентах давления обуславливает большую повторяемость южных и западных ветров с повышенными скоростями (рисунок 2).

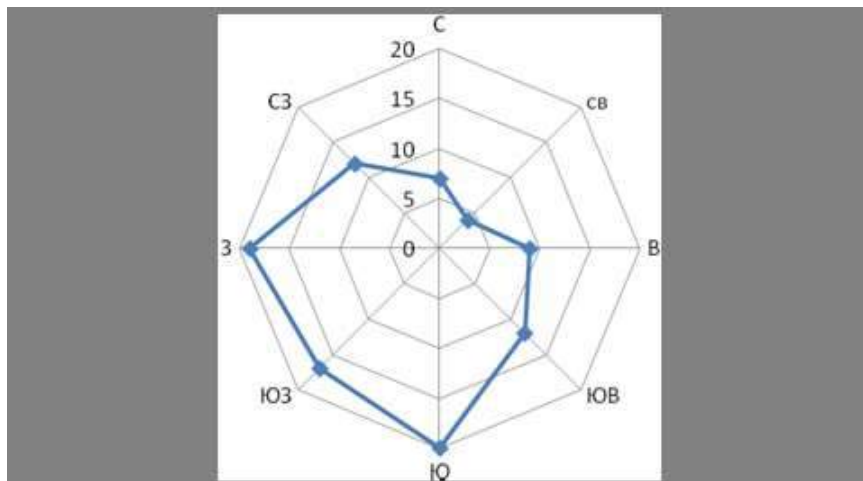


Рисунок 2 – Повторяемость направлений ветра в зимний период (1961-2022 гг.)

Figure 2 – Repeatability of wind directions in winter (1961-2022)

Атмосферные осадки являются одной из наиболее изменчивых метеорологических величин. Количество зимних осадков за 2021-2022 сельскохозяйственный год (310,2 мм) значительно превышают за данный период в 2022-2023 году (249,9 мм), а также нормативные значения (140,0 мм) (таблица 1).

Таблица 1 – Значение метеорологических показателей и средних нормативных данных за многолетний период

Table 1 – The meteorological indicators and average regulatory data for a multi-year period

Показатель	2021-2022 сельскохозяйственный год	2022-2023 сельскохозяйственный год	Среднее многолетнее
Установление снежного покрова	13 ноября	17 ноября	23 ноября
Разрушение снежного покрова	7 апреля	20 марта	3 апреля
Продолжительность залегания снежного покрова	146 дней	124 дня	132 дня
Количество выпавших осадков, мм			
Ноябрь	40,5	66,1	18,0
Декабрь	33,7	60,9	36,0
Январь	99,8	22,0	34,0
Февраль	68,0	63,9	24,0
Март	19,5	37,0	27,0
Апрель	48,7	-	10,0
Сумма:	310,2	249,9	149,0

Продолжительность залегания снежного покрова в 2021-2022 году составила 146 дней, что на 22 дня дольше, чем в 2022-2023 году, и на 14 дней больше среднемноголетних значений.

Таксационные показатели березы повислой, являющейся основной породой древесных насаждений лесных полос, изменялись от типа агролесоландшафта и пространственной ориентацией их посадки относительно земельного участка и плодородия почвы (таблица 2).

Таблица 2 – Изменение таксационных характеристик березы повислой (*Bétula péndula*) на различных типах агролесоландшафтов и пространственной ориентацией относительно земельного участка

Table 2 – Changes in the taxation characteristics of the drooping birch (*Bétula péndula*) on various types of agrolandscape and getting into orientation relative to the land plot

Тип агролесоландшафта	Западная лесополоса		Восточная лесополоса		Средне содержание гумуса, %
	Высота, м	Диаметр, см	Высота, м	Диаметр, см	
Плакотно-равнинный	17,3±0,98	24,6±1,19	16,1±0,51	21,1±0,94	7,07
Склоново-ложбинный	16,6±0,57	23,7±1,20	15,1±0,83	20,1±1,01	5,96
Склоново-овражный	14,6±0,52	19,8±0,95	13,9±0,72	18,5±0,78	5,92

Заметное изменение в росте древесных насаждений оказывает непосредственно тип агроландшафта, где они произрастают. Наиболее активный рост деревьев отмечен на плакотно-равнинном типе агроландшафта как на западной (высота 17,3 м, диаметр 24,6 см), так и на восточной (высота 16,1 м, диаметр 21,1 см) стороне поля. На склоново-ложбинном и склоново-овражном типах агроландшафтов наблюдается постепенное снижение роста древесных насаждений. В лесной полосе, расположенной на западной стороне поля, показатели высоты и диаметра деревьев относительно результатов, полученных на плакотно-равнинном типе агроландшафта, имели снижение на 0,7; 2,7 м, 0,9; 4,8 см в склоново-ложбинном и 1,0; 2,2 м, 1,0; 2,6 см – склоново-овражном типе агроландшафта. Прежде всего это связано с плодородием почвы которое имеет тенденцию к снижению от водораздела (7,07% гумуса) до нижней части склона (5,96-5,92%).

Современное таксационное состояние древесных насаждений (березы повислой) в лесных полосах на изучаемом поле имело определенное влияние на снегораспределение в межполосном пространстве.

За годы проведенных исследований накопление снега в большей степени отмечено на удалении 50 метров от лесной полосы, как с наветренной, так и заветренной стороны на всех типах агролесоландшафтов, причем с заветренной в большей степени. Так, снегоотложение в плакотно-равнинном типе агролесоландшафта составило с наветренной стороны 41,4 см, заветренной – 31,0 см. На склоново-ложбинном – 36,9; 34,0 см – склоново-овражном – 34,2; 28,7 см (таблица 3).

По мере удаления от насаждений до 130 м высота снежного покрова уменьшалась и составила на плакотно-равнинном типе агроландшафте 34,5; 34,7 см склоново-ложбинном – 32,8; 34,0 и склоново-овражном – 28,7; 28,1 см соответственно ориентации лесной полосы к господствующему ветру. В центральной зоне поля на расстоянии 260 м распределение снежного покрова по ландшафтам плакотно-равнинного, склоново-ложбинного и склоново-овражного типа составила 26,7; 25,2; 23,4 см.

В целом надо отметить, что с увеличением крутизны склона запасы снега постепенно уменьшались. В плакотно-равнинном типе агролесоландшафта средняя высота снежного покрова составила – 34,9 см, в склоново-ложбинном этот показатель был на 2,4 см ниже, а в склоново-овражном на 6,2 см.

Таблица 3 – Распределение снежного покрова в межполосном пространстве на различных типах агроландшафтов

Table 3 – Distribution of snow cover in the inter strip space on different types of agricultural landscape

Тип агро-ландшафта	Пространственная ориентация лесной полосы на земельном участке	Расстояние от лесной полосы, м	Высота снежного покрова, см		
			Годы наблюдений		Среднее значение:
			2022	2023	
Плакорно-равнинный (0-1°)	Западная (наветренная)	50	47,1+1,01	35,6+1,02	41,4
		130	43,4+1,12	25,5+1,14	34,5
	Центр поля	260	32,8+1,02	20,6+1,21	26,7
	Восточная (заветренная)	130	40,6+1,13	28,8+1,11	34,7
		50	44,5+1,05	26,9+1,08	35,7
Среднее значение:			42,3	27,5	34,9
Склоново-ложбинный (1-3°)	Западная (наветренная)	50	43,5+0,87	30,2+0,89	36,9
		130	40,2+0,91	25,4+0,86	32,8
	Центр поля	260	30,7+0,76	19,6+0,95	25,2
	Восточная (заветренная)	130	38,3+0,80	23,2+0,65	30,8
		50	40,1+0,82	27,8+0,71	34,0
Среднее значение:			39,7	25,2	32,5
Склоново-овражный (3-5°)	Западная (наветренная)	50	38,5+0,75	29,8+0,71	34,2
		130	33,1+0,81	24,3+0,82	28,7
	Центр поля	260	28,5+0,79	18,3+0,79	23,4
	Восточная (заветренная)	130	33,4+0,75	22,7+0,68	28,1
		50	36,1+0,67	25,8+0,93	31,0
Среднее значение:			33,2	24,2	28,7

Таблица 4 – Запасы воды в снежном покрове в межполосном пространстве на разных типах агроландшафтов

Table 4 – Water reserves in the snow cover in the inter strip space on different types of agricultural landscape

Тип агро-ландшафта	Пространственная ориентация лесной полосы на земельном участке	Расстояние от лесной полосы, м	Запасы воды в снежном покрове, мм		
			Годы наблюдений		Среднее значение
			2022	2023	
Плакорно-равнинный (0-1°)	Западная (наветренная)	50	122,5	96,1	109,3
		130	108,5	71,4	90,0
	Центр поля	260	88,6	65,9	77,3
	Восточная (заветренная)	130	101,5	72,0	86,8
		50	115,7	67,3	91,5
Среднее значение:			107,3	74,5	90,9
Склоново-ложбинный (1-3°)	Западная (наветренная)	50	108,8	81,5	95,2
		130	104,5	66,0	85,3
	Центр поля	260	89,0	60,8	74,9
	Восточная (заветренная)	130	103,4	62,6	83,0
		50	104,3	72,3	88,3
Среднее значение:			101,9	68,7	85,3
Склоново-овражный (3-5°)	Западная (наветренная)	50	100,1	71,5	85,8
		130	96,0	65,6	80,8
	Центр поля	260	91,2	60,4	75,8
	Восточная (заветренная)	130	93,5	63,6	78,6
		50	97,5	67,1	82,3
Среднее значение:			95,6	65,6	80,6

Аэродинамические свойства лесных полос оказывают влияние не только на распределение снежного покрова в межполосном пространстве, но и на его плотность.

Проведенные замеры и расчеты показывают, что плотность снежных отложений на удаленности от лесной полосы 50 и 130 м на всех типах ландшафта была практически на одном уровне 0,25-0,27, г/см³. В тоже время заметное уплотнение снежного покрова было отмечено в середине поля (260 м), где этот показатель варьировал в пределах 0,30 – 0,33 г/см³.

Толщина и плотность снежного покрова, сложившаяся в межполосном пространстве, определяют запасы воды в период снеготаяния. Проведенные расчеты показали, что наибольший ожидаемый приход весенней влаги за счет таяния снега в межполосном пространстве складывается на плакорно-равнинном типе агролесоландшафта. При удаленности от наветренной и заветренной лесной полосы на расстояние 50 и 130 м эти показатели составили 109,3; 90,0 мм, 91,5; 86,8 мм. С приближением к центру поля (260м) обеспеченность влаги за счет снега снизилась до 77,3 мм (таблица 4).

Аналогичная зависимость прослеживается и на склоново-ложбинном и склоново-овражном типах агролесоландшафта. Но при этом с увеличением склона от 3° до 5° прогнозируемый запас воды в снежном покрове по среднему значению снизился до 85,3; 80,6мм.

Заключение. Таксационные показатели березы повислой в лесных полосах зависели как от типа агроландшафта, так и от пространственной ориентации их посадки относительно земельного участка и плодородия почвы. Накопление снега в большей степени отмечено на удалении 50 метров от лесной полосы как с наветренной, так и заветренной стороны на всех типах агролесоландшафтов, причем с заветренной в большей степени. Снегоотложение в плакорно-равнинном типе агроландшафта составило с наветренной стороны 41,4 см, заветренной – 31,0 см. На склоново-ложбинном – 36,9; 34,0 см, в склоново-овражном – 34,2; 28,7 см.

Наибольший ожидаемый приход весенней влаги за счет таяния снега в межполосном пространстве складывается на плакорно-равнинном типе агролесоландшафта. При удаленности от наветренной и заветренной лесной полосы на расстояние 50 м этот показатель составил 109,3; 91,5 мм. С приближением к центру поля (260 м) обеспеченность влаги за счет снега снизилась до 77,3 мм. Аналогичная зависимость прослеживается на склоново-ложбинном и склоново-овражном типах ландшафта, но со значительно меньшим прогнозируемым запасом воды в снежном покрове.

Conclusions. The taxation indicators of birch hanging in forest strips depended both on the type of agricultural landscape and on the spatial orientation of their planting relative to the land plot and soil fertility. The accumulation of snow is more marked at a distance of 50 meters from the forest strip, both from the windward and windward sides on all types of agroforest landscapes, and to a greater extent from the windward side. Snow deposition in the upland-plain type of agricultural landscape was 41.4 cm on the windward side and 31.0 cm on the windward side. On the slope-hollow - 36.9; 34.0 cm, in the slope-ravine – 34.2; 28.7 cm.

The greatest expected arrival of spring moisture due to snow melting in the inter-band space is formed on the upland-plain type of agro-forest shaft. With the distance from the windward and windward forest strip at a distance of 50 m, this indicator was 109.3; 91.5 mm. With the approach to the center of the field (260 m), the provision of moisture due to snow decreased to 77.3 mm. A similar dependence can be traced on the slope-hollow and slope-ravine types of landscape, but with a much smaller predicted water supply in the snow cover.

Библиографический список

1. Дозоров А. В., Исайчев В. А., Никитин С. Н., Карпович К. И. и др. Адаптивно-ландшафтная система земледелия Ульяновской области. Ульяновск: Ульяновский ГАУ, 2017. 488 с.
2. Барабанов А. Т. Эрозионно-гидрологическая оценка взаимодействия природных и антропогенных факторов формирования поверхностного стока талых вод и адаптивно-ландшафтное земледелие. Волгоград: ФНЦ агроэкологии РАН, 2017. 188 с.
3. Захаров А. И. Организация и использование противоэрозионных комплексов как фактор преодоления негативного воздействия засухи. Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. № 4 (32). С. 58-61.

4. Карпович К. И., Захаров А. И. Повышение эффективности растениеводства в адаптивно-ландшафтных системах земледелия в черноземной лесостепи Среднего Поволжья. Ульяновск: УлГТУ, 2015. 219 с.
5. Коронкевич Н. И., Георгиади А. Г., Ясинский С. В. О гидрологических изменениях. Вопросы географии. 2018. № 145. С. 739-744.
6. Кретинин В. М., Кулик К. Н., Кошелев А. В. Агроресомелиоративное почвоведение: развитие, достижения, задачи. Вестник Российской сельскохозяйственной науки. 2020. № 1. С. 23-26.
7. Кулик К. Н., Беляев А. И., Пугачева А. М. Роль защитного лесоразведения в борьбе с засухой и опустыниванием агроландшафтов. Аридные экосистемы. 2023. Т. 29. № 1 (94). С. 4-14.
8. Мустафина А. Б. Основные особенности влияния погодных условий на урожайность зерновых культур в Республике Татарстан. Гидрометеорологические исследования и прогнозы. 2019. № 2 (372). С. 144-153.
9. Немцев С. Н., Шарипова Р. Б. Агроклиматические ресурсы, их изменение и экологические ограничения вегетационного периода Ульяновской области. Достижения науки и техники АПК. 2021. Т. 35. № 2. С. 10-14.
10. Проездов П. Н., Маштаков Д. А., Панфилов А. В. Теоретическое обоснование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агролесомелиорации в степной и сухостепной зонах Поволжья. Нива Поволжья. 2017. № 2 (43). С. 42-48.
11. Шабаев А. И. Эрозия почв и адаптивно-ландшафтное земледелие: избранные труды. Саратов: НИИСХИОВ, 2017. 648 с.
12. Шарипова Р. Б. Тенденции изменения климата и агроклиматических ресурсов Ульяновской области и их влияние на урожайность зерновых культур. Ульяновск: УлГТУ, 2020. 138 с.
13. Gardner R. Trees as technology: planting shelterbelts on Great Plains. History and Technology. Vol. 25. Iss.4. Pp. 325-341.
14. Tanwar S. P. S., Bhati T. K., Akath Singh, Patidar M., Mathur B. K., Praveen Kumar, Yadav O. P. Rainfed Integrated Farming Systems in arid zone: Resilience Unmatched. Indian Journal of Agronomy. 2019. No 63 (4). Pp. 403-414.
15. Barabanov A. T., Dolgov S. V., Koronkevich N. I., Panov V. I., Petelko A. I. Surface runoff and snowmelt infiltration into the soil on plowlands in the forest-steppe and steppe zones of the east European plain. Eurasian Soil Science. 2018. V. 51. № 1. Pp. 66-72.

References

1. Dozorov A. V., Isaichev V. A., Nikitin S. N., Karpovich K. I., et al. Adaptive landscape system of agriculture of the Ulyanovsk region. Ulyanovsk: Ulyanovsk GAU, 2017. 488 p.
2. Barabanov A. T. Erosion and hydrological assessment of the interaction of natural and anthropogenic factors in the formation of surface runoff of meltwater and adaptive landscape agriculture. Volgograd: FNC Agroecology RAS, 2017. 188 p.
3. Zakharov A. I. Organization and use of anti-erosion complexes as a factor in overcoming the negative impact of drought. Bulletin of the Ulyanovsk State Agricultural Academy. 2015. № 4 (32). Pp. 58-61.
4. Karpovich K. I., Zakharov A. I. Increasing the efficiency of crop production in adaptive landscape systems of agriculture in the black earth forest-steppe of the Middle Volga region. Ulyanovsk: UlSTU, 2015. 219 p.
5. Koronkevich N. I., Georgiadi A. G., Yasinsky S. V. On hydrological changes. Geography issues. 2018. № 145. Pp. 739-744.
6. Kretinin V. M., Kulik K. N., Koshelev A. V. Agroforestry and reclamation soil science: development, achievements, tasks. Bulletin of Russian Agricultural Science. 2020. № 1. Pp. 23-26.
7. Kulik K. N., Belyaev A. I., Pugacheva A. M. The role of protective forestry in the fight against drought and desertification of agroland shafts. Arid ecosystems. 2023. V. 29. № 1 (94). Pp. 4-14.
8. Mustafina A. B. The main features of the influence of weather conditions on the yield of grain crops in the Republic of Tatarstan. Hydrometeorological studies and forecasts. 2019. № 2 (372). Pp. 144-153.
9. Nemtsev S. N., Sharipova R. B. Agroclimatic resources, their change and environmental restrictions of the growing season of the Ulyanovsk region. Achievements in science and technology of the agro-industrial complex. 2021. V. 35. № 2. Pp. 10-14.

10. Proezdov P. N., Mashtakov D. A., Panfilov A. V. Theoretical justification of adaptive landscape systems of agriculture and agroforestry in the steppe and dry-steppe zones of the Volga region. Niva Volga region. 2017. № 2 (43). Pp. 42-48.

11. Shabaev A. I. Soil erosion and adaptive landscape agriculture: selected works. Saratov: NIISKHUV, 2017. 648 p.

12. Sharipova R. B. Trends in climate change and agroclimatic resources of the Ulyanovsk region and their impact on the yield of grain crops. Ulyanovsk: UISTU, 2020. 138 p.

13. Gardner R. Trees as technology: planting shelterbelts on Great Plains. History and Technology. Vol. 25. Iss.4. Pp. 325-341.

14. Tanwar S. P. S., Bhati T. K., Akath Singh, Patidar M., Mathur B. K., Praveen Kumar, Yadav O. P. Rainfed Integrated Farming Systems in arid zone: Resilience Unmatched. Indian Journal of Agronomy. 2019. No 63 (4). Pp. 403-414.

15. Barabanov A. T., Dolgov S. V., Koronkevich N. I., Panov V. I., Petelko A. I. Surface runoff and snowmelt infiltration into the soil on plowlands in the forest-steppe and steppe zones of the east European plain. Eurasian Soil Science. 2018. V. 51. № 1. Pp. 66-72.

Информация об авторах

Петров Максим Вячеславович, младший научный сотрудник отдела земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур, Ульяновский НИИСХ – филиал СамНЦ РАН (Российская Федерация, 433315, Ульяновская область, Ульяновский район, п. Тимирязевский, ул. Институтская, д. 19), e-mail: maxim120198@yandex.ru

Шарипова Разиде Бариевна, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник отдела земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур, Ульяновский НИИСХ – филиал СамНЦ РАН (Российская Федерация, 433315, Ульяновская область, Ульяновский район, п. Тимирязевский, ул. Институтская, д. 19), e-mail: rezedasharipova63@mail.ru

Author's Information

Petrov Maksim Vyacheslavovich, Junior Researcher, Department of Agriculture and Cultivation Technologies cultures, Ulyanovsk Scientific Research Institute of Agriculture - branch of the Samara's scientific center Russian Academy of Sciences (Russian Federation, 433315, Ulyanovsk region, Ulyanovsk district, Timiryazevsky village, Institutskaya st., 19), e-mail: maxim120198@yandex.ru

Sharipova Razide Bariyevna, Candidate of agricultural sciences, senior Researcher, Department of Agriculture and Cultivation Technologies crops Ulyanovsk Research Institute of Agriculture – branch of the Samara's scientific center Russian Academy of Sciences (Russian Federation, 433315, Ulyanovsk region, Ulyanovsk district, Timiryazevsky village, Institutskaya st., 19), e-mail: rezedasharipova63@mail.ru

DOI: 10.32786/2071-9485-2023-04-24

EFFICIENCY OF APPLICATION OF GROWTH STIMULANTS IN CUTTINGS OF SOME SPECIES OF THE GENUS *LONICERA* L. PROMISING IN PROTECTIVE FORESTRY

T. V. Tereshchenko, O. O. Zholobova, A. V. Solonkin

*Federal Scientific Centre of Agroecology, Complex Melioration and Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences
Volgograd, Russian Federation*

Corresponding author E-mail: tereschenko@vfanc.ru

Received 14.07.2023

Submitted 23.11.2023

The studies were carried out as part of the state task of the Research and Development Institute of the Federal Scientific Center of Agroecology of the Russian Academy of Sciences РАН № 122020100427-1 "Develop the scientific basis for the conservation and reproduction of valuable genotypes of trees and shrubs in in vitro culture"

Summary

The article presents the results of vegetative propagation of three species of the genus *Lonicera* by semi-lignified cuttings using various growth stimulants. For each species of *Lonicera*, the most effective stimulants were identified. As a result, a high yield of own-rooted honeysuckle plants was obtained.