

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF AGRICULTURAL SCIENCES

ISSN 2224-526X

Volume 3, Number 27 (2015), 102 – 107

ECOLOGIZATION OF AGRICULTURE OF STEPPE ZONE OF NORTH OF KAZAKHSTAN WAY TO STABILITY OF PRODUCTION OF GRAIN

E. V. Obezinskaya¹, A. A. Librik¹,
K. Muhametkarimov², S. O. Kenzhegulova²

¹Kazakh research institute of forestry and agroforestrylandreclamation, Shhuchinsk, Kazakhstan,

²S. Seifullin Kazakh AgroTechnical university, Astana, Kazakhstan.

Abstract. As a result of comprehensive studies of forest agricultural landscapes Akmola region received data agrocenoses in the impact zone field protective plantations. Defined ecological and economic efficiency of the scheme of forest belts in the period they research the design height, degree of influence on the productivity and quality of grain of spring wheat. Change of soil fertility indicators elements in agricultural landscapes of forest compared with agricultural landscapes.

ЭКОЛОГИЗАЦИЯ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ СТЕПНОЙ ЗОНЫ СЕВЕРА КАЗАХСТАНА – ПУТЬ К УСТОЙЧИВОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ЗЕРНА

Э. В. Обезинская¹, А. А. Либрик¹, К. Мухаметкаримов², С. О. Кенжегулова²

¹Казахский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и агролесомелиорации,
Щучинск, Казахстан,

²Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина, Астана, Казахстан

Аннотация. В результате комплексных исследований лесоагроландшафтов Акмолинской области получены данные экологических условий агроценозов в зоне воздействия полезащитных насаждений. Определена эколого-экономическая эффективность влияния системы лесных полос в период достижения ими проектной высоты, степень влияния на продуктивность и качество зерна яровой пшеницы. Установлены изменения показателей элементов плодородия почв на лесоагроландшафтах по сравнению с агроландшафтами.

Введение. Длительное использование черноземных почв в земледелии и отсутствие полноценной инновационной агротехнологии привели к ухудшению показателей плодородия. Многолетние почвенные исследования проводимые в Казахстане и за рубежом показали, что все пахотные черноземы утратили 20-30% гумуса.

Повышение производительной способности черноземных почв севера Казахстана является приоритетным направлением в стратегии устойчивого развития региона, так как в настоящее время мы не обеспечены устойчивой урожайностью яровой пшеницы 15 ц/га.

Одним из основных способов оптимизации почвенного плодородия является экологизация технологических процессов. Наиболее доступным приемом сохранения и повышения плодородия черноземных почв региона является создание агролесомелиоративных лесных насаждений (АЛМН), выполняющие полезащитную роль.

Эффективность действия полезащитных лесных полос зависит от правильности подбора древесных и кустарниковых растений, их размещения на сельскохозяйственной территории, расстояния между лесополосами, их строения, видового состава. Формирование у них признаков системности является одним из главных требований, предъявляемых к данному виду защитных лесных полос [1-3].

Объекты и методы. Исследования проводились в сельскохозяйственном предприятии «Акылбай» Акмолинской области. Объектами исследований выделены три вида ландшафтов:

- аграрный с открытыми полями (контроль);
- лесоаграрный с системой диагонально-групповых агролесомелиоративных насаждений (АЛМН) из березы повислой и лиственницы сибирской;
- лесоаграрный с системой рядовых АЛМН.

Научно-исследовательские разработки при изучении опытных культур осуществлялись на основе общепринятых методических разработок, в основу которых положена закладка постоянных и временных пробных площадей и проведение на них наблюдений в соответствии с методиками Огиевский В.В., Хиров А.А., Кобранов Н.П., И.С. Михайлов, и Е.В. Аринушкина и др. [4-9].

Категория деревьев устанавливалась согласно шкале категорий состояния деревьев. На основе лесоводственно-таксационных и мелиоративных параметров определялась общая лесоводственно-мелиоративная оценка АЛМН. Наиболее распространенной является шести-балльная шкала, разработанная Е. С. Павловским для полезащитных лесных насаждений.

Результаты и их обсуждение

Результаты исследований по изучению состояния древесной растительности в АЛМН приведены в таблице 1. Общий вид насаждений созданных рядовым способом из березы повислой и лиственницы сибирской характеризуются следующими таксационно-лесомелиоративными

показателями: 3-рядные полезащитные лесополосы ажурной конструкции (АЛМН № 18 и 21), ширина полос 13,5 м, протяженность 1500 м. Данному возрастному периоду соответствует III класс бонитета, полнота 0,7. Лесоводственно-мелиоративная оценка – насаждение здоровое (балл 1,4).

Диагонально-групповые посадки из березы повислой и лиственницы сибирской (АЛМН № 44 и 45) - полезащитные лесополосы ажурной конструкции, ширина полос 15,0 м, протяженность полос 2300 м. Лесоводственно-мелиоративная оценка –1,5 балла (насаждение здоровое).

В облиственном состоянии АЛМН ажурно-продуваемой конструкции характеризуются следующими показателями: много крупных просветов между стволами (больше 60%) и мелких в кроне (меньше 30%).

Таблица 1 – Таксационные показатели АЛМН

№ АЛМН	Состав	Год создания	Густота, шт./га	Высота, м	Диаметр, см	Запас, м ³	Бонитет	Состояние (балл)
18	10 Б	1975	1236	9,8±0,1	16,7±0,3	136	III	1,5
21	10 Лц	1975	1180	9,8±0,1	15,5±0,4	142	III	1,4
44	10 Б	1969	758	10,0±0,1	16,3±0,4	76	III	1,5
45	10 Лц	1969	422	12,3±0,3	24,8±0,8	139	III	1,4

Одной из задач исследований было изучение образования лесной подстилки, которая формируется под пологом АЛМН из продуктов опада надземных ярусов лесного биоценоза, определение запасов и дать сравнительный анализ фракционного состава лесной подстилки в АЛМН, рассчитать подстилочный коэффициент.

Методической основой исследований лесной подстилки приняты разработки Л.Е.Родина, Н.П. Ремезова, Н.И. Базилевича, В.Н. Сукачева и Н.В. Дылиса.

Лесная подстилка играет важную роль в обменных процессах лесных экосистем. Лесные подстилки, защищая поверхность почв, способствуют поддержанию верхнего слоя почв в рыхлом состоянии, свободному проникновению влаги вглубь почв и препятствуют ее испарению. В лесных подстилках содержится значительный запас элементов питания, достаточный для жизни насаждений в течение нескольких лет.

Для изучения характера накопления лесной подстилки, определения запасов и сравнительного анализа фракционного состава лесной подстилки в различных АЛМН были взяты образцы лесной подстилки. В таблице 2 приведены показатели морфоструктуры лесной подстилки.

Таблица 2 – Морфоструктура лесной подстилки в агролесомелиоративных лесных насаждениях (чернозем обыкновенный тяжелосуглинистый)

Породный состав	Фракционный состав подстилки в подгоризонте А ₀						Абсолютно сухой вес подстилки А ₀ (т/га)	Мощность подстилки, см	Коэффициент разложения
	А ₀ ^I (опад)		органика						
			А ₀ ^{II} (полуразложившаяся)		А ₀ ^{III} (разложившаяся)				
	т/га	%	т/га	%	т/га	%			
Береза рядовая	2,73	27,2	4,31	43,0	2,99	29,8	10,03	4,3±0,1	2,7
Лиственница рядовая	3,52	34,0	3,87	37,4	2,96	28,6	10,35	3,6±0,1	1,9
Береза диагонально-групповая	2,15	27,7	3,40	43,7	2,22	28,6	7,77	4,4±0,1	2,6
Лиственница диагонально-групповая	2,96	34,6	3,33	38,9	2,27	26,5	8,56	4,7±0,1	1,9

Исследования показали, что запасы лесной подстилки в рядовых посадках березы повислой и лиственницы сибирской были существенно больше и составляли 10,03 и 10,35 т/га, в диагонально-групповых: 7,77 и 8,56 т/га. Из этого следует, что с экологической точки зрения рядовые посадки более устойчивые.

Согласно данным наших исследований, запасы лесной подстилки в агролесомелиоративных насаждениях лиственницы и березы различного возраста и различных способов создания в абсолютно сухом состоянии варьируют от 7,77 до 10,35 т/га. Если принять, что азот в этой массе составляет 2%, то его общее количество достигнет 155–207 кг/га, а зольные элементы из расчета 3% составят 233–310 кг/га.

В лесной подстилке прослеживается три подгоризонта – четко верхний, состоящий, из опада текущего года (хвоя, листья, веточки, ветки, шишки, кора) и обозначенный A_0^I - общепринятыми символами, согласно В.Н. Сукачеву и Н.В. Дылису [18]. Процессы разложения отсутствовали. Ниже сформировался подгоризонт A_0^{II} , находящийся в стадии разложения, в разной степени (полуразложившийся опад). Еще ниже, так называемом подгоризонте A_0^{III} , находились трудно различимые растительные остатки и представлял собой органическую перепревшую массу (гумус). Граница между верхним слоем и лежащим под ним перегнойным горизонтом очень резкая. Перегнойный горизонт имеет черную или серовато-бурую окраску, зернистую структуру и очень рыхлое сложение. Масса подгоризонтов A_0^{II} и A_0^{III} составляла от 65,4-72,3% всей массы подстилки. Наибольшая масса подстилки находилась в подгоризонте A_0^{II} и составила в зависимости от места взятия образца от 36,6 до 42,6 процентов. Накопление опада (неразложившейся лесной подстилки) у лиственничных и хвойных насаждений имело существенные различия. Больше накопление опада происходило в насаждениях лиственницы сибирской (34,0-34,6%), меньше у листопадных лиственничных березы повислой (27,2-27,7%).

Коэффициент разложения (отношение разложившейся подстилки к неразложившейся) в насаждениях лиственницы сибирской в рядовых и диагонально-групповых меньше и составлял 1,9, в березовых посадках - 2,7 и 2,6 (соответственно). Из этого следует, процесс перегнивания зависит от свойств подстилки, процессы разложения идут интенсивнее в насаждениях, созданных из березы повислой.

Лесные подстилки в АЛМН служат главным источником углерода и азота для образования почвенного органического вещества, играют огромную роль в депонировании элементов питания и их освобождении в процессах биологического круговорота. Освобожденные из подстилки химические элементы – основной источник питания лесных растений.

Для определения эффективности влияния АЛМН сравнивали результаты химического анализа почвенных образцов, взятых на полях, расположенных на лесоаграрных ландшафтах. Контролем служили результаты химанализа почвенных образцов, взятых с полей расположенных на аграрных ландшафтах.

Об эффективности размещения и влияния различных АЛМН можно проследить по нижеследующим экспериментальным материалам, полученных в условиях полевого опыта. Анализ данных, приведенных в таблице 3 основных агрохимических показателей доступных форм питательных веществ, показывает, что на вариантах лесоаграрных ландшафтах почвы характеризуются большим плодородием по сравнению с аграрным ландшафтом. Содержание гумуса в почве в слое 0-20 см больше на 11,6-82,7%, почвы более щелочные на контроле; содержание валового азота на 13,3-35,0% больше; фосфора – на 20-50% больше, калия – на 148,8-175,6% больше; по плодородию почвы среднего и высокого уровня плодородия, на контроле – низкого; по мехсоставу – почвы среднесуглинистые, на контроле - тяжелый суглинок.

Изучение кислотности почв на лесных агроландшафтах показало, что величина рН колеблется в пределах от 7,86 до 8,43, на аграрных ландшафтах по горизонтам – от 8,50 до 8,85. На аграрных ландшафтах преобладают почвы сильно щелочные.

Средний урожай пшеницы «Акмола» за 2 года на лесоаграрных ландшафтах за период исследований составлял 14,3 ц/га, в то время, как на аграрном находился на уровне 7,7 ц/га, что ниже на 6,6 ц/га или на 85,7 % (таблица 4).

Приведенные данные в таблице 4 показывают, что урожай зерна зависит от густоты продуктивного стебля, а также продуктивности колоса. Влияние на количество колосков в колосе связано с тем, что поля размещены под защитой АЛМН. Существенные различия отмечены при определении показателей как озеренность колоса, в пользу лесоаграрного ландшафта этот показатель был выше на 109,5%, масса 1000 зерен – на 33,6%, высота стеблестоя – на 30,4%, урожайность – на 85,7%.

Таблица 3 – Основные агрохимические показатели почв до посева зерновых на обыкновенных суглинистых черноземах

Показатель	АЛМН диагонально-групповые		АЛМН рядовые	
	Лц №45	Б №44	Лц №21	Б №18
Содержание гумуса в пахотном слое 0-25 см, %				
АЛМН	7,67	9,03	13,39	9,81
контроль	6,87	5,83	7,33	5,79
от контроля в пользу лесоаграрного, %	11,6	54,9	82,7	69,4
Кислотность				
АЛМН	7,86	7,95	8,36	8,43
контроль	8,50	8,51	8,85	8,81
в пользу лесоаграрного, %	8,1	7,0	5,9	4,5
Содержание валового азота, %				
АЛМН	0,30	0,32	0,40	0,36
контроль	0,26	0,23	0,26	0,28
от контроля в пользу лесоаграрного, %	13,3	28,1	35,0	28,6
Содержание валового фосфора, %				
АЛМН	0,06	0,06	0,06	0,10
контроль	0,04	0,05	0,04	0,10
от контроля в пользу лесоаграрного, %	50,0	20,0	50,0	50,0
Содержание валового калия, %				
АЛМН	0,82	0,88	0,88	0,80
Контроль, %	0,33	0,35	0,30	0,28
от контроля в пользу лесоаграрного, %	148,5	160,6	175,8	157,6
Бонитет почв, балл/уровень				
АЛМН	58,5	56,7	60,0	65,0
контроль	33,6	38,7	41,6	29,4
в пользу лесоаграрного, %	74,1	46,5	44,2	121,0

Таблица 4 – Урожайность яровой пшеницы сорта «Акмола» на лесоаграрных и аграрных ландшафтах, СХП «Акылбай»

Варианты	Урожайность, ц/га	Высота растения, см	Число зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г
1. Лесоаграрный	14,3	75,9	38	29,1
2. Аграрный (контроль)	7,7	58,2	26	21,2
По ГОСТУ вес зерна «Акмола» – 0,0243-0,034830 г.				

Заключение. Система агролесомелиоративных насаждений является мощным экологическим фактором, повышающим почвенное плодородие на сельскохозяйственных полях, способствует снижению водной и ветровой эрозии и увеличению урожайности сельскохозяйственных культур.

Запасы лесной подстилки в рядовых посадках больше чем в диагонально-групповых насаждениях. Прибавка урожайности яровой пшеницы на лесоаграрном варианте составила 6,6 ц/га по сравнению контрольным вариантом.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Сейдалина К.Х. Современное состояние плодородия черноземных почв Северного Казахстана: Дис. ... канд. биол. наук. – Тюмень, 2009. – 151 с.

- [2] Сапаров А.С., Рамазанова Р.Х. Пути повышения продуктивности сельскохозяйственных культур и плодородия почв в условиях рынка // Вестник с.-х. науки Казахстана. – 2002. – № 8. – С. 27-29.
- [3] Карипов Р.Х. К вопросу о некоторых проблемах земледелия Северного Казахстана // Вестник с.-х. науки Казахстана. – 2007. – № 9. – С. 34-36.
- [4] Огиевский В.В., Хиров А.А. Обследование и исследование лесных культур. – Л., 1967. – 50 с.
- [5] Кобранов Н.П. Обследование и исследование лесных культур // Тр. Государственного НИИ лесного хозяйства и лесной промышленности. – 1930. – Вып. VII. – С. 70.
- [6] Аринушкина Е.А. Руководство по химическому анализу почв. – М., 1970. – 448 с.
- [7] Михайлов И.С. Морфологическое описание почвы. – М.: Наука, 1975. – 70 с.
- [8] Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
- [9] Свалов Г.Н. Вариационная статистика. – М.: Лесн. пром-сть, 1977. – 177 с.

REFERENCES

- [1] Sejdalina K.H. Sovremennoe sostojanie plodorodija chernozemnyh pochv Severnogo Kazahstan: Dis. ... kand. biol. nauk. Tjumen', 2009. 151 s.
- [2] Saparov A.S., Ramazanova R.H. Puti povyshenija produktivnosti sel'skhozjajstvennyh kul'tur i plodorodija pochv v uslovijah rynka. Vestnik s.-h. nauki Kazahstana. 2002. № 8. S. 27-29.
- [3] Karipov R.H. K voprosu o nekotoryh problemah zemledelija Severnogo Kazahstana // Vestnik s.-h. nauki Kazahstana. 2007. № 9. S. 34-36.
- [4] Ogievskij V.V., Hirov A.A. Obsledovanie i issledovanie lesnyh kul'tur. L., 1967. 50 s.
- [5] Kobranov N.P. Obsledovanie i issledovanie lesnyh kul'tur. Tr. Gosudarstvennogo NII lesnogo hozjajstva i lesnoj promyshlennosti. 1930. Vyp. VII. S. 70.
- [6] Arinushkina E.A. Rukovodstvo po himicheskomu analizu pochv. M., 1970. 448 s.
- [7] Mihajlov I.S. Morfologicheskoe opisanie pochvy. M.: Nauka, 1975. 70 s.
- [8] Dosphehov B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovanij). M.: Agropromizdat, 1985. 351 s.
- [9] Svalov G.N. Variacionnaja statistika. M.: Lesn. prom-st', 1977. 177 s.

СОЛТУСТІК ҚАЗАҚСТАН ДАЛА ЗОНАСЫНЫҢ ЕГІНШІЛІГІН ЭКОЛОГИЯЛАНДЫРУ – АСТЫҚ ӨНДІРУДІҢ ТҰРАҚТЫ ЖОЛЫ

Э. В. Обезинская¹, А. А. Либрик¹, К. Мұхаметкәрімов², С. О. Кенжегулова²

¹Орман шаруашылығы мен агроорманмелиорациясы қазақ ғылыми-зерттеу институты,
Шортанды, Қазақстан,

²С. Сейфуллин атындағы қазақ агротехникалық университеті, Астана, Қазақстан

Тірек сөздер: экологияландыру, дала зоналары, астық, ландшафт, топырақ құнарлығы.

Аннотация. Ақмола облысының орман агроландшафттарын кешенді зерттеулер нәтижесінде танап қорғайтын өсімдіктердің агроценоздарының экологиялық жағдайы жөнінде деректер алынған. Орман жолақтары жүйесінің биіктігінің жобаланған деңгейіне жеткен кезіндегі экология-экономикалық тиімділігі, жаздық бидайдың өнімі мен сапасына тигізетін әсері анықталған. Орман агроландшафттың агроландшафтпен салыстырғандағы топырақ құнарлылығы элементтері көрсеткіштерінің өзгеруі көрсетілген.

Поступила 09.06.2015г.