

DOI
УДК 630.24

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РУБКИ ОСВЕЩЕНИЯ СТАРЫХ НЕПРОДУВАЕМЫХ ЛЕСНЫХ ПОЛОС

Ф. Н. Сафиоллин, С. Р. Сулейманов, Н. А. Логинов, И. И. Габбасов

Реферат. На опытном поле агрономического факультета (с. Усады) Казанского государственного аграрного университета в 2015 году ГКУ «Лаишевское лесничество» провело рубку осветления (полностью вырубил все кустарники и американский клен на старой лесной полосе длиной 300 метров) и до конца работу не довели. В качестве контроля взяли следующие 300 м и провели сравнительную оценку эффективности продуваемой и непродуваемой лесной полосы. Опыт проводился в 2016-2018 годы в звене севооборота: озимая рожь на зерно (сорт Радонь) - яровая пшеница на зерно (сорт Ульяновская 100) и яровой рапс (сорт Гедемин Белорусской селекции). Результаты исследований показали, что зона положительного влияния осветленной лесной полосы увеличивается до 120 м против 150 м у лесной полосы плотной конструкции. Прибавка валового сбора зерна озимой ржи с зоны влияния осветленной лесной полосы составила 9,5 т/га, яровой пшеницы – 10,1 и рапсового масличного сырья – 6,0 т/га. При пересчете в зерновые единицы, в отличие от прибавки урожайности, на первое место выходит яровой рапс (прибавка 31,2%), поскольку высокое содержание сырого жира (45-46%) обеспечивает высокий валовой сбор зерновых единиц. Вторую позицию занимает яровая пшеница (прибавка от рубки осветления составляет 27,6%) и озимая рожь занимает последнее место с прибавкой зерновых единиц 18,8 процентов. Итоговый валовой сбор зерновых единиц звена полевого севооборота после рубки осветления превышает старую лесную полосу плотной непродуваемой лесной полосы на 25,2%. Общие затраты на рубку осветления плотной лесной полосы в зависимости от культуры окупаются в течение 0,8- (яровой рапс) – 2,2 года (озимая рожь).

Ключевые слова: полезащитные лесные полосы (ПЗЛП), конструкция ПЗЛП, рубка осветления, зона влияния, урожайность, рентабельность, окупаемость.

Введение. Агролесомелиоративный и почвозащитный эффект полезащитной лесной полосы зависит от конструкции лесных полос:

- продуваемая лесная полоса;
- плотная непродуваемая лесная полоса;
- ажурная лесная полоса [1, 2, 3].

В продуваемой лесной полосе высаживаются в 3-4 ряда высокорослые породы деревьев с шириной междурядий 3 м и расстоянием между посадочными местами в рядах не более 1,5-2,0 метра, с тем расчетом, чтобы между стволами просвет составил до 60% [4, 5, 6].

При посадке полезащитных лесных полос необходимо оставить разрывы для прохождения ураганной ветровой волны и сельскохозяйственной техники к каждому полю севооборота шириной 8-10 м. Это же требование предъявляется и к продольным лесным полосам [7, 8, 9].

Известно, что массовое движение по посадке лесных полос в СССР под девизом «За Ленинское отношение к природе» было начато в 1961 году по инициативе тогдашнего генерального секретаря ЦК КПСС Хрущева Н.С., который лично посетил ТАССР (в Азнакаевском районе имеется «лес Хрущева Н.С.»). В последующем, насыщенность пашни нашей республики полезащитными лесными полосами продуваемой конструкции выросла до 2,5-3,0%, что, несомненно, положительно повлияло на урожайность возделываемых сельскохозяйственных культур [10, 11, 12]. Однако, со временем, продуваемые лесные полосы естественным путем заросли кустарниками, агрессивным американским кленом и превратились в лесную полосу плотной конструкции [13, 14, 15].

В результате площади накопления снега резко снизились, поскольку сугробы высотой более 2 м образуются только с северной стороны лесной полосы [16, 17, 18]. Более того, после выпадения обильных летних осадков полевые дороги вдоль непродуваемых лесных полос долго не высыхают, что становится причиной их расширения до 30-50 м (каждый водитель старается проехать по сухому месту). В связи с этим рубка осветления является единственным способом восстановления эффективности старых лесных полос.

Условия, материалы и методы. Основным методом исследований стал полевой опыт, сопровождающийся фенологическими наблюдениями, лабораторными анализами и математическими расчетами.

Полевой опыт с зерновыми культурами проводился по методике Доспехов Б.Г. [19], а для ярового рапса использовали методику, разработанную учеными Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур им. В.С. Пустовойта под общей редакцией чл. корр. РАСХН (ныне РАН) В.М. Лукомца [20]. Фон минерального питания был рассчитан на планируемую урожайность зерновых культур 4 т/га, а для ярового рапса – 2,5 т/га.

Почва опытного участка - серая лесная среднесуглинистая. Содержание гумуса низкое (3,5% по Тюрину); P₂O₅ – 145 -155 мг/кг почвы; K₂O – 108 – 120 мг/кг почвы по Кирсанову; рН солевой вытяжки – 5,3. Глубина пахотного слоя – 20-22 см.

Учет урожайности определяли методом пробных площадок через каждые 10 м от лесных полос в 4-х кратной повторности.

АГРОНОМИЯ

Качество полученной продукции анализировали в сертифицированных лабораториях ЦАС «Татарский». Погодные условия периода проведения исследований по гидротермическому коэффициенту (ГТК) были следующими: 2016 год – 0,7 (граница засухи); 2017 год – 1,3 (достаточное увлажнение); 2018 год – 0,52 (граница засухи).

Результаты и обсуждение. Прежде чем приступить к анализу 3-х летних результатов исследований следует отметить значительное расширение зоны положительного влияния

лесной полосы на рост и развитие всех культур в звене полевого севооборота, которая в конечном итоге привела к повышению урожайности сельскохозяйственных культур. Зона влияния лесной полосы была установлена на учетных площадках, где были проведены соответствующие наблюдения и определена биологическая и хозяйственная урожайность изучаемых культур. Так, анализируемая величина после осветления старой лесной полосы увеличивается до 210 м, что выше контроля на 40% (табл. 1).

Таблица 1 - Зона влияния и урожайность сельскохозяйственных культур после рубки осветления непродуваемой лесной полосы

Показатели	Озимая рожь	Яровая пшеница	Яровой рапс
Старая непродуваемая лесная полоса			
Зона влияния, м	150	150	150
Урожайность в зоне влияния, т/га	3,2	2,8	1,6
Валовой сбор зерна и маслосемян, с зоны влияния, т/га	14,4	12,6	7,2
Продуваемая лесная полоса			
Зона влияния, м	210	210	210
Урожайность в зоне влияния, т/га	3,8	3,6	2,1
Валовой сбор зерна и маслосемян, с зоны влияния, т/га	23,9	22,7	13,2
НСР ₀₅	0,32	0,28	0,26

При этом, зоны влияния продуваемой и непродуваемой лесной полосы не зависят от культуры звена полевого севооборота: 150 м плотной лесной полосы и 210 м – после рубки осветления. Самую высокую прибавку урожайности с 1 га посева обеспечила яровая пшеница – 0,8 т/га против 0,6 т/га озимой ржи и 0,5 т/га ярого рапса. Следует особо отметить недобор планируемой урожайности от внесения расчетных норм минеральных удобрений, хотя разрыв в анализируемой величине значительно снижается около осветленной лесной полосы: озимая рожь 3,8 т/га против

тестируемой урожайности 4,0 т/га, яровая пшеница 3,6 и ярового рапса 2,1 вместо 2,5 т/га. Такое противоречие объясняется дефицитом влаги в течение вегетационного периода и превышением термических ресурсов в годы исследований. ГТК были следующими: 2016 год – 0,7 (граница засухи); 2017 год – 1,3 (достаточное увлажнение); 2018 год – 0,52 (граница засухи). Для объективной оценки эффективности рубки осветления лесной полосы необходимо рассчитать среднюю продуктивность звена полевого севооборота в зерновых единицах (табл. 2).

Таблица 2 - Продуктивность звена полевого севооборота в зависимости от изменения конструкции лесных полос, зерновых единиц

Культура	Непродуваемая лесная полоса	Продуваемая лесная полоса	Прибавка зерновых единиц, %
Озимая рожь	3840	4560	18,8
Яровая пшеница	3388	4356	28,6
Яровой рапс	2160	2835	31,2
ИТОГО	9388	11751	25,2
В среднем за 3 года	3129	3917	25,2

При пересчете в зерновые единицы, в отличие от прибавки урожайности, на первое место выходит яровой рапс (прибавка 31,2%), поскольку высокое содержание сырого жира (45-46%) обеспечивает высокий валовой сбор зерновых единиц. Вторую позицию занимает яровая пшеница (прибавка от рубки осветления составляет 27,6%) и озимая рожь занимает последнее место с прибавкой зерновых единиц 18,8%. Итоговый валовой сбор зерновых единиц рубки звена полевого севооборота после рубки осветления превышает старую лесную полосу плотной непродуваемой лесной полосы на 25,2%.

Высокая эффективность рубки осветления старых лесных полос Республики Татарстан подтверждается и экономическими расчетами (табл. 3).

Прибавку продукции рассчитали по формуле (Сулин М. А., 2005):

$$ВСП = Z_v \cdot D_{лп} \cdot Y,$$

где ВСП – валовой сбор продукции, т;
 Z_v – зона влияния ПЗЛП, м;
 $D_{лп}$ – длина лесной полосы, м;
 Y – урожайность сельскохозяйственных культур в зоне влияния, т/га.

АГРОНОМИЯ

Зона влияния ПЗЛП рассчитывается по следующей формуле (Сулин М. А., 2005):

$$Z_b = H \times K_{лп} \times K_a,$$

где Z_b - ширина (зона) защитного влияния, м;
 H - средняя высота лесной полосы (10-15 м);

$K_{лп}$ - краткость защитного влияния лесополосы (25-30);

K_a - средний коэффициент защитного влияния в зависимости от угла встречи (α) с ветрами вредоносного направления.

Значение K_a принимается от 1 (при $d = 90^\circ$) до 0,05 (при $\alpha = 0^\circ$).

Таблица 3 – Экономические показатели рубки осветления старых лесных полос Республики Татарстан

Экономические показатели	Озимая рожь	Яровая пшеница	Яровой рапс
Прибавка продукции с зоны влияния, т	9,5	10,1	6,0
Цена реализации, руб./т	6,5	12,5	20,0
Стоимость дополнительной продукции, тыс./руб.	61,8	126,3	120,0
Общие затраты на рубку, сбор, транспортировку и последующую обработку дополнительной продукции, тыс. руб.	42,2	65,8	54,7
Чистая прибыль, тыс. руб.	19,6	60,5	65,3
Рентабельность, %	31,7	47,9	54,4
Срок окупаемости, лет	2,2	1,1	0,8

Расчеты, проводимые по разработанной нами формуле, показывают, что рост валового сбора продукции возрастает до 9,5; 10,1; 6,0 т, соответственно, по культурам (озимая рожь, яровая пшеница, яровой рапс).

Среди трех культур получение самых высоких экономических показателей обеспечил яровой рапс, размещенный около продуваемой лесной полосы: чистая прибыль – 65,3 тыс. руб.; рентабельность – 54,4%, срок окупаемости – 0,8 лет.

Выводы. Вырубка кустарников и древесной растительности, в частности агрессивного американского клена, увеличивает

зону положительного влияния осветленной лесной полосы до 210 м (на 40%), обеспечивает дополнительный валовой сбор зерновых единиц звена полевого севооборота на 25,2% выше по сравнению с лесной полосой плотной конструкции.

Капитальные затраты на рубку осветления и текущие расходы на возделывание сельскохозяйственных культур окупаются в течение 1-2-х лет в зависимости от биологических особенностей изучаемых культур. Рентабельность производства зерна озимой ржи составляет 31,7%, яровой пшеницы – 47,9 и рапсового масличного сырья – 54,5%.

Литература

1. Лесной кодекс Республики Татарстан/Кодекс от 20 июля 1994 г. № 2194-ХП/Республика Татарстан.
2. Агапкин Н. Д., Гушина В. А., Володькин А. А. Лесная пирология. Пенза: РИОО ПГСХА, 2016. 200 с.
3. Газизуллин А. Х. Почвенно-экологические условия формирования лесов Среднего Поволжья. Т.1: Почвы лесов Среднего Поволжья, их генезис, систематика и леснорастительные свойства. Казань: РИЦ "Школа", 2005. 496 с.
4. Гаянов А. Г. Леса и лесное хозяйство Татарстана. ГУП ПИК "Идел-Пресс", Казань, 2001. 240 с.
5. Придорожные защитные насаждения в Республике Татарстан / А. Х. Газизуллин, Х. Г. Мусин, А. С. Пуряев [и др.] // Вестник НЦБЖД. 2014. № 1(19). С. 99-102.
6. Маклеев О. В. Экспресс-оценка эрозионно-опасных участков почв на территории Республики Татарстан с использованием данных дистанционного зондирования земли с учетом климатических факторов // Старт в науке. 2016. №2. С.15-24.
7. Мусин Х. К., Пухачева Л. Ю. Проект лесомелиоративных насаждений "Нармонка". Казань, 2019. 7 с.
8. Рекомендации по созданию защитных лесных насаждений в агроландшафтах Предкамья Республики Татарстан / А. Т. Сабириев, И. Р. Галиуллин, Р. Ф. Хузинов, С. Г. Глушко. Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2009. 38 с.
9. Корнеева Е. А. Агрэкономическое обоснование эффективности противозероной лесомелиорации на склоновых землях юга европейской территории России (ЕТР) // Аграрный вестник Урала. 2017. № 12 (166). С. 4.
10. Система воспроизводства и лесопользования в малолесных регионах Среднего Поволжья / Р. Н. Минниханов, Х. Г. Мусин, Р. Х. Гафиятов, Н. Ф. Гибадуллин // Лесоведение. 2020. № 1. С. 55-63. DOI 10.31857/S002411482001009X.
11. Анализ состояния лесных культур ели в Республике Татарстан / И. К. Сингатуллин, Х. Г. Мусин, А. Р. Мухаметшина, Г. А. Петрова // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2020. № 231. С. 41-55. DOI 10.21266/2079-4304.2020.231.41-55.
12. Искусственные лесные экосистемы: состояние и перспективы развития / Р. Н. Минниханов, Х. Г. Мусин, Н. Ф. Гибадуллин, И. И. Халилов // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2018. Т. 13, № 3(50). С. 39-46. DOI 10.12737/article_5bcf55709eaa97.48603592.
13. Роль защитных лесов в экосистеме / Х. Г. Мусин, Н. Ф. Гибадуллин, И. И. Халилов [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2018. Т. 13, № 4(51). С. 21-23. DOI 10.12737/article_5c3de3545c7867.47773793.
14. Минниханов Р. Н., Мусин Х. Г. Реализация концепции воспроизводства и лесопользования

в малолесных регионах // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2017. № 219. С. 47-57. DOI 10.21266/2079-4304.2017.219.47-57.

15. Минниханов Р. Н., Мусин Г. Х., Мартынова Н. В. О концепции воспроизводства и лесопользования в малолесных регионах // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2017. № 4(150). С. 81-85.

16. Минниханов Р. Н., Мусин Г. Х., Мартынова Н. В. Оптимизация лесопользования в малолесных регионах // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 2(51). С. 16-22.

17. Ильин Ф. С., Мусин Х. Г. Эффективность реконструкции малоценных молодняков в Республике Татарстан // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2012. Т. 7, № 2(24). С. 92-96.

18. Мусин Х. Г., Сабиров А.М. Состояние защитных насаждений в Республике Татарстан и их эколого-экономическая эффективность // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2012. Т. 7, № 1(23). С. 138-144.

19. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

20. Лукомцы В. М., Тишков Н. М., Баранов В. Ф. Методика проведения полевых агротехнических опытов с масличными культурами. Краснодар, 2010. 327 с.

Сведения об авторах:

Сафиоллин Фаик Набиевич – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, e-mail: faik1948@mail.ru
Сулейманов Салават Разяпович – кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий кафедрой, e-mail: dusai@mail.ru

Логинов Николай Александрович – кандидат технических наук, доцент, e-mail: loginov_2311@mail.ru

Габбасов Ильфат Ильдусович – кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель, e-mail: ilfatik777@mail.ru

Казанский государственный аграрный университет, г. Казань, Россия.

THE RESULTS OF STUDIES OF THE EFFECTIVENESS OF FELLING LIGHTENING OF OLD WINDLESS FOREST STRIPS

F. N. Safiollin, S. R. Suleymanov, N. A. Loginov, I. I. Gabbasov

Abstract. On the experimental field of the Faculty of Agronomy (S. Usady) of the Kazan State Agrarian University in 2015, the State Institution "Laishevsky Forestry" carried out a clearing (all shrubs and American maple on the old 300-meter-long forest strip were completely cut down) and the work was not completed. Taking this opportunity, we took the next 300 m as a control and conducted a comparative assessment of the effectiveness of the blown and windless forest strip. The experiment was conducted in 2016-2018. in the link of crop rotation: winter rye for grain (Radon variety) - spring wheat for grain (Ulyanovsk 100 variety) and spring rapeseed (Gedemin variety of Belarusian selection). The results of the research showed that the zone of positive influence of the lightened forest strip increases to 120 m against 150 m for the dense forest strip. The increase in the gross harvest of winter rye grain from the zone of influence of the clarified forest strip was 9.5 t/ha, spring wheat - 10.1 and rapeseed oil raw materials – 6.0 t/ha. When converted into grain units, in contrast to the increase in yield, spring rapeseed comes out on top (an increase of 31.2%), since the high content of crude fat (45-46%) ensures a high gross harvest of grain units. The second position is occupied by spring wheat (the gain from clearing is 27.6%) and winter rye occupies the last place with an increase of grain units of 18.8 percent. The final gross harvest of grain cutting units of the field turnover link after clearing exceeds the old forest strip of a dense windless forest strip by 25.2%. The total cost of clearing a dense forest strip, depending on the culture, pays off within 0.8- (spring rapeseed) - 2.2 years (winter rye).

Key words: protective forest strips (PZP), PZLP design, clearing felling, Zone of influence, yield, profitability, payback.

References

1. Forest Code of the Republic of Tatarstan // Code of July 20, 1994 No. 2194-XII / Republic of Tatarstan.
2. Agapkin N. D., Gushchina V. A., Volodkin A. A. Forest pyrolysis. Penza: RIOO PGSHA, 2016. 200 p.
3. Gazizulin A, H. Soil-ecological conditions of formation of forests of the Middle Volga region. Vol. 1: Soils of forests of the Middle Volga region, their genesis, systematics and forest-growing properties. Kazan: RIC "Shko-la", 2005. 496 p.
4. Gayanov A. G. Forests and forestry of Tatarstan. SUE PIK "Idel-Press", Kazan, 2001. 240 p.
5. Roadside protective plantings in the Republic of Tatarstan / A. H. Gazizullin, H. G. Musin, A. S. Puryaev [et al.] // Bulletin of the National Railways. 2014. No. 1(19). pp. 99-102.
6. Makleev O. V. Express assessment of erosion-hazardous soil sites on the territory of the Republic of Tatarstan using data remote sensing of the earth taking into account climatic factors // Start in Science.-2016. No. 2. pp.15-24.
7. Musin H. K., Pukhacheva L. Yu. The project of forest-reclamation plantings "Narmonka". Kazan. 2019. 7 p.
8. Recommendations for the creation of protective forest plantations in the agro-landscapes of the Kama Region of the Republic of Tatarstan / A. T. Sabirov, I. R. Galiullin, R. F. Huziev, S. G. Glushko. Kazan: Publishing House of the Kazan State Agrarian University, 2009. 38.
9. Korneeva E. A. Agro-economical justification of the effectiveness of anti-erosion forest reclamation on the slope lands of the south of the European territory of Russia (ETR) // Agrarian Bulletin of the Urals. 2017. No. 12(166). p. 4.
10. The system of reproduction and forest management in the low-forest regions of the Middle Volga region / R. N. Minnikhanov, H. G. Musin, R. H. Gafiyatov, N. F. Gibadullin // Forestry. 2020. No. 1. pp. 55-63. DOI 10.31857/S002411482001009X.
11. Analysis of the state of spruce forest crops in the Republic of Tatarstan / I. K. Singatullin, H. G. Musin, A. R. Mukhametshina, G. A. Petrova // From the bulletin of the St. Petersburg Forestry Academy. 2020. No. 231. pp. 41-55. DOI 10.21266/2079-4304.2020.231.41-55.
12. Artificial forest ecosystems: the state and prospects of development / R. N. Minnikhanov, H. G. Musin, N. F. Gibadullin, I. I. Khalilov // Bulletin of the Kazan State Agrarian University. 2018. Vol. 13, No. 3(50). pp. 39-46. DOI 10.12737/article_5bcf55709eaa97.48603592.
13. The role of protective forests in the ecosystem / H. G. Musin, N. F. Gibadullin, I. I. Khalilov [et al.] // Bulletin of Kazan State Agrarian University. 2018. Vol. 13, No. 4(51). pp. 21-23. DOI 10.12737/article_5c3de3545c7867.47773793.
14. Minnikhanov R. N., Musin H. G. Implementation of the concept of reproduction and forest management in low-forest regions // News of the St. Petersburg Forestry Academy. 2017. No. 219. pp. 47-57. DOI 10.21266/2079-4304.2017.219.47-57.

15. Minnikhanov R. N., Musin G. H., Martynova N. V. On the concept of reproduction and forest management in low-forest regions // Bulletin of the Al-Thai State Agrarian University. 2017. No. 4(150). pp. 81-85.
16. Minnikhanov R. N., Musin G. H., Martynova N. V. Optimization of forest management in low-forest regions // Bulletin of the Izhevsk State Agricultural Academy. 2017. No. 2(51). pp. 16-22.
17. Ilyin F. S., Musin H. G. Efficiency of reconstruction of low-value young animals in the Republic of Tatarstan // Bulletin of the Kazan State Agrarian University. 2012. vol. 7, No. 2(24). pp. 92-96.
18. Musin H. G., Sabirov A. M. The state of protective plantings in the Republic of Tatarstan and their ecological and economic efficiency // Bulletin of Kazan State Agrarian University. 2012. Vol. 7. No. 1(23). pp. 138-144.
19. Dospikhov B. A. Methodology of field experience. M.: Agropromizdat, 1985. 351 p.
20. Lukomets V. M., Tishkov N. M., Baranov V. F. Methods of conducting field agrotechnical experiments with oilseeds. Krasnodar, 2010. 327 p.

Authors:

Safiollin Faik Nabievich – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, e-mail: faik1948@mail.ru
Suleymanov Salavat Razyapovich – Candidate of Agricultural Sciences, Head of the Department, e-mail: dusai@mail.ru
Loginov Nikolay Aleksandrovich – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, e-mail: loginov_2311@mail.ru
Gabbasov Ilshat Ildusovich - Candidate of Agricultural Sciences, senior lecturer, e-mail: ilfatik777@mail.ru
Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia.