

ПОЧВОВЕДЕНИЕ И АГРОХИМИЯ

ПРОБЛЕМЫ РЕСТАВРАЦИИ ЗАЛЕЖНЫХ ЗЕМЕЛЬ В ЛЕСНОЙ ЗОНЕ РОССИИ

Н.А. Семенов¹, А.В. Шуравилин², Сомене Анж Эрик²,
Оливе Адико², А.Н. Снитко¹

¹Всероссийский научно-исследовательский
институт кормов им. В.Р. Вильямса
ул. Научный городок, 5, Лобня, Московская обл., Россия, 141055

²Кафедра почвоведения, земледелия и земельного кадастра
Российский университет дружбы народов
ул. Миклухо-Маклая, 8/2, Москва, Россия, 117198

Изучено влияние запаханной в дерново-подзолистую суглинистую почву восьмилетней залежи травянистой (вейник) и древесно-кустарниковой (береза, осина, ива) биомассы на урожайность и потери питательных веществ — азота, фосфора, калия, кальция сеянным злаковым и бобово-злаковым травостоями в первый период освоения залежных земель. Установлено, что в первые четыре года после запашки биомассы отмечалось снижение урожайности сеяных трав и потребление элементов питания растений. Недобор корма за 4 года по сравнению с пашней (контроль) составил (ц/га СВ): 16,1 — при заделке вейника, 29,4 — ивы, 23,2 — березы, 33,7 — осины на не удобренном фоне, а на фоне НРК, соответственно 24,7, 21,3, 15,2 и 3,6.

Ключевые слова: почва, залежь, вейник, ива, береза, осина, удобрения, сеяные травы.

Изменение экономической политики в области сельского хозяйства привело в первую очередь к развалу планового производства растениеводческой и животноводческой продукции в масштабах всей страны, а также к стихийному использованию лучших по плодородию почв и угодий (как природных, так и пахотных). Это привело, в свою очередь, к резкому ухудшению культуртехнического состояния всех с.х. земель (особенно в лесной зоне), в т.ч. заочкариванию, закустариванию и залесению, увеличению неуправляемых процессов водной и ветровой форм эрозии, стихийности миграции вредителей и болезней растений, животных и других негативных процессов [1].

В этих условиях необходимость проведения широкомасштабных научных исследований по рекультивации сельскохозяйственных угодий в целях эффективного их использования очевидна, но не актуальна в настоящее время, если решать задачи по их реконструкции традиционно — без всесторонней оценки (в первую очередь экономической, экологической и др.).

Изучение процессов, происходящих в почве при запашке древесно-кустарниковой растительности «бросовой» пашни с использованием балансовых лизиметрических методов и привлечением почвоведов, агрохимиков, биохимиков, лесоводов и др., позволит определить направление и период развития негативных процессов в почве, происходящих при запашке древесины, ее влияние на количественные и качественные показатели выращенного корма, его состава с учетом зональных особенностей.

Отсутствие исследований «заброшенной» закустаренной и залесенной пашни в условиях промывного водного режима дерново-подзолистых суглинистых почв лесной зоны в изучаемой экобиосистеме: «почва — запаханная различная биомасса — урожай сеяных трав — вынос питательных элементов» показывает их новизну и актуальность. Проведенными исследованиями [2—4] установлены некоторые закономерности формирования сеяных агрофитоценозов при освоении залежей.

Однако на первых этапах их влияния на ряд показателей травостоев и эффективность удобрений практически не изучались, поэтому целью исследований является изучение степени и периода воздействия запаханной различной биомассы на урожайность сеяных трав и потребление биогенных элементов при естественном плодородии почвы и при внесении различных удобрений.

Объекты исследований. Объектом исследований являлась неиспользуемая пашня (8-и летняя залежь), заросшая грубостебельным плохо поедаемым вейником наземным, порослью ивы, мелколесьем из березы и осины высотой 1,5—2,2 м.

Методы исследований — лизиметрические [5]. В схему опыта вошли варианты с НРК и без них с посевом сеяных злаковых трав (на всех вариантах): пашня (контроль 1), дернина луга (контроль 2), вейник наземный, ива, береза, осина (в вариантах с запашкой древесно-кустарниковой растительности — и бобово-злаковая травосмесь — на второй год освоения). На 2-й год после заделки в почву различной по видам биомассы была высеян райграс однолетний тетраплоидный (с. Рапид) как предварительная культура (а на 3-й год — он же — в качестве покровной).

После появления всходов внесены удобрения (с мелкой заделкой) в дозе $N_{60}P_{60}K_{60}$ кг/га д.в. в качестве уравнивающих в первый год освоения мелиорируемых земель, требующих регламентируемых мероприятий (с 2—3-мя годами предварительного периода).

Объем запаханной биомассы по вариантам варьировал по надземной массе от 103 — ива до 246 — осина, а по корневой массе — от 33 — ива до 100 — вейник (в ц/га СВ). При запашке в почву поступило биомассы (ц/га СВ): с порослью ивы — 136, с вейником наземным — 172, с порослью березы — 277, с порослью осины — 286, с дерниной старосеяного не удобряемого (б/у) луга (контроль 2) — 162, что составляет соответственно (в %) от контроля 1 : 84; 106; 171; 177.

Результаты исследований. За первые 4 года урожайность злаковых травостоев на неудобряемом фоне отражает негативные процессы, происходящие в почве. Если при запашке дернины старосеяного луга урожайность (табл. 1) не отлича-

лась от варианта консервации пашни, то при освоении средневозрастной залежи (с вейником) урожайность снизилась на 8%, на долголетней залежи: на 10% при заделке березы, на 12% при заделке ивы, на 17% при заделке осины.

Таблица 1

**Урожайность травостоя в зависимости от запаханной биомассы и удобрений
(за первые 4 года исследований)**

Вариант	Травостой	Удобрения	Урожайность в среднем за 4 года		
			ц/га	%	
				к контролю	к неудобряемому
Консервация пашни (с 1 года) — контроль	Злаковый	Без удобр.	54,9	100	100
		NK	77,5	100	141
Дернина старосея- ного луга	Злаковый	Без удобр.	55,8	102	100
		NK	75,9	98	136
Средневозрастная залежь: Вейник	Злаковый	Без удобр.	49,8	91	100
		NK	73,5	95	148
Долголетняя залежь с порослью: ивы	Злаковый	Без удобр	45,7	83	100
		NK	71,8	93	157
березы	Боб. злак.	Без удобр.	68,7	125	100
		K	90,8	117	132
березы	Злаковый	Без удобр.	47,7	87	100
		NK	74,2	96	155
березы	Боб. злак.	Без удобр.	72,3	132	100
		K	85,9	111	119
осины	Злаковый	Без удобр.	43,1	79	100
		NK	79,8	103	185
березы	Боб. злак.	Без удобр.	70,3	128	100
		K	85,4	110	121
березы	Злаковый	Навоз 40 т/га	68,4	125	100
		Навоз+ NK	80,9	104	118
Сенокос разнотрав. -злак. с 1989 г. без удобр.			39,0	—	71

НСП₀₅6,1.

Исследования показали, что отрицательное воздействие заделанной биомассы вейника и древесной массы на урожайность злаковых трав через 4 года снизилась, чем было за 3 года освоения. Подкормка (средняя доза за 4 года — N₆₀P₁₅K₆₀ кг/га д.в.) оказала существенное влияние на урожайность злакового сенокоса и практически не уступала контролю (лишь на 3% <). Прибавки урожайности от этой дозы на пашне и освоении средневозрастной залежи (с вейником) были близки — 38 и 33%. При заделке древесины урожайность под действием удобрений повысилась до 47—64%. Однако это объясняется не повышением урожайности по сравнению с контролем, кроме варианта с заделкой осины, где урожайность с контролем была одинаковой (71,3 и 72,3 ц/га СВ), а более низкой урожайностью неудобряемых травостоев. Отметим, что за 4 года эффект от совместного внесения навоза и NPK был высоким (урожайность сравнивалась с контролем), что объясняется повышением доступности элементов питания, как удобрений так и почвы при создании оптимального водного режима для растений в 4-й год освоения, когда было осуществлено 5 поливов; в слое почвы 0—30 см поддерживалась влажность в диапазоне 0,90—0,60 НВ.

Полученные на 4-й год результаты показали, что урожайность злаковых травостоев по вариантам опыта с заделкой биомассы без внесения минеральных удобрений повысилась по сравнению с 2-м и 3-м годами, что объясняется как формированием мочковатой корневой системой ежи и овсяницы, обладающих большой поглощающей поверхностью по сравнению с райграсом однолетним и увеличением доступности элементов питания из почвы, а также эффективностью орошения на 4-й год освоения. Исследования показали, что недобор корма в сумме за 4 года составил (ц/га СВ): 16,1 — при заделке вейника, 29,4 — ивы, 23,2 — березы, 33,7 — осины на неудобренном фоне, а на фоне НРК, соответственно 24,7, 21,3, 15,2 и 3,6.

Этот процесс продолжался в течение 4-х лет; при освоении долголетних залежей преимуществом по урожайности характеризуются бобово-злаковые травостои по сравнению со злаковыми: их урожайность на неудобренном фоне была на 50% больше при заделке ивы, на 52 и на 56% при заделке березы и осины.

При подкормке бобово-злакового травостоя двойной смесью в дозах $P_{15}K_{60}$ прибавка урожайности превосходила злаковые травостои на фоне полной смеси $P_{15}N_{60}K_{60}$ соответственно на 30, 18, 15%. Следовательно, за счет симбиотического источника питания бобово-злаковые травостои в среднем на 15—30% превосходили злаковые травостои при подкормке азотом в дозе N_{60} . Потребление НРКСа (см. табл. 2) травами на удобряемых фонах характеризуют вынос из почвы и за счет заделанной биомассы. Вынос N злаковыми травостоями при консервации пашни в среднем за 4 года составил без внесения удобрений 79 кг/га, при запашке дернины старосеяного травостоя снизился на 7 кг/га, при заделке ивы и березы — до 61 и 60 кг/га.

Вынос азота за 4 года при заделке вейника и осины соответственно составил 69 и 65 кг/га), т.е. был ниже на 13 и 18%, чем на варианте с заделкой дернины. Потребление азота злаковыми травостоями под влиянием подкормки в среднем за 4 года повысилось на 43 кг/га в контроле (при консервации пашни), а также на 40 кг/га при запашке дернины старосеяного луга, на четвертый год соответственно на 82 и 71 кг/га.

Следовательно, за 4 года исследований не установлено дополнительного поступления азота травам за счет эффекта заделки дернины луга, хотя его потребление и возросло на 77%. Вынос P_2O_5 без внесения удобрений на варианте с заделкой дернины луга и вейника превысил контроль на 3—6%, а по K_2O был ниже на 3—4% (то же и при НК). СаО без удобрений выносилось на этих 2-х вариантах на 15—17% больше, чем на пашне, в связи с извлечением его из минерализуемой биомассы. Вынос азота (без удобрений) при заделке ивы и березы был на 23—24% ниже, чем на пашне, P_2O_5 — на 3% и K_2O — на 11%. СаО в этих же условиях выносилось больше чем на контроле на двух типах травостоя. Внесение навоза повышало потребление (по сравнению с пашней): N — на 9%, P_2O_5 — на 28%, K_2O — на 31%, СаО — на 15%. При заделке осины в связи с микозным ее сообществом закономерности были другими (табл. 2).

**Размеры потребления (вынос) элементов питания
с урожаем трав в среднем за 4 года**

Вариант	Травостой	Удобрения	Показатели*			
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO
Консервация пашни (с 1 года, контроль)	Злаковый	Без удобрений	<u>79</u> 100	<u>36</u> 100	<u>122</u> 100	<u>47</u> 100
		N60K60	<u>122</u> 100	<u>45</u> 100	<u>176</u> 100	<u>59</u> 100
Долголетняя залежь с порослью: ивы	Злаковый	Без удобрений	<u>61</u> 77	<u>35</u> 97	<u>110</u> 90	<u>51</u> 109
		N60K60	<u>100</u> 82	<u>48</u> 107	<u>176</u> 100	<u>59</u> 100
	Бобово- злаковый	Без удобрений	<u>119</u> 151	<u>50</u> 139	<u>155</u> 127	<u>103</u> 219
		K60	<u>156</u> 128	<u>60</u> 133	<u>227</u> 129	<u>127</u> 215
березы	Злаковый	Без удобрений	<u>60</u> 76	<u>35</u> 97	<u>109</u> 89	<u>49</u> 104
		N60K60	<u>105</u> 86	<u>49</u> 109	<u>173</u> 98	<u>59</u> 100
	Бобово- злаковый	Без удобрений	<u>125</u> 158	<u>45</u> 125	<u>135</u> 111	<u>110</u> 234
		K60	<u>156</u> 128	<u>54</u> 120	<u>186</u> 106	<u>131</u> 222
осины	Злаковый	Без удобрений	<u>65</u> 82	<u>43</u> 119	<u>114</u> 93	<u>49</u> 104
		N60K60	<u>118</u> 97	<u>52</u> 116	<u>184</u> 105	<u>62</u> 105
	Бобово- злаковый	Без удобрений	<u>119</u> 151	<u>47</u> 131	<u>141</u> 116	<u>96</u> 204
		K60	<u>150</u> 123	<u>56</u> 124	<u>196</u> 113	<u>117</u> 198
береза	Злаковый	Навоз 40 т/га	<u>86</u> 109	<u>46</u> 128	<u>160</u> 131	<u>54</u> 115
		Навоз + N60K60	<u>113</u> 93	<u>52</u> 116	<u>210</u> 119	<u>70</u> 119

*Над чертой — кг/га, под чертой — в % к контролю (пашня = 100%); дозы удобрений показаны как средние за 4 года исследований.

Заключение. Урожайность злаковых трав через 4 года без внесения удобрений повысилась по сравнению с 2-м и 3-м годам в связи с увеличением доступности элементов питания растений. По урожайности бобово-злаковые травы превосходили злаковые на не удобренном фоне на 50% при заделке ивы, на 52 и на 56% при заделке березы и осины. При подкормке бобово-злакового травостоя в дозах P15K60 прибавка урожайности превосходила злаковые травостой на фоне полной смеси NPK соответственно на 30, 18, 15%.

Таким образом, за счет симбиотического источника питания бобово-злаковые травостой превосходили злаковые травостой в среднем на 15—30% при подкормке их дозой N60.

Потребление N злаками при минеральной подкормке в среднем за 4 года повысилось на 43 кг/га в контроле (при консервации пашни), а также на 40 кг/га

при запашке дернины старосеяного луга, на четвертый год соответственно на 82 и 71 кг/га. Вынос N (без удобрений) при заделке ивы и березы был на 23—24% меньше, чем на пашне, P₂O₅ — на 3 и K₂O — на 11%, а CaO в этих же условиях выносилось больше.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Семенов Н.А., Муромцев Н.А., Шуравилин А.В. Влияние запаханной дернины на инфильтрационные потери химических элементов и урожайность сеяных трав // Земледелие. 2009. № 3. С. 20—21.
- [2] Семенов Н.А., Муромцев Н.А., Шуравилин А.В., Анисимов К.Б. Влияние способа обработки почвы на урожайность, химический состав и качество корма // Агро 21. 2009. № 7—9. С. 42—448.
- [3] Семенов Н.А., Муромцев Н.А., Шуравилин А.В., Крупнов В.А. Влияние удобрений при запахивании древесно-кустарниковой растительности на урожайность трав и качество корма // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2011. № 1. С. 85—92.
- [4] Шуравилин А.В., Семенов Н.А., Муромцев Н.А., Акутнева Е.А. Влияние запаханной древесно-кустарниковой растительности на инфильтрационный сток и потери питательных веществ // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2010. № 12. С. 82—87.
- [5] Семенов Н.А., Муромцев Н.А., Сабитов Г.А. Лизиметрические исследования в луговодстве. М., 2005.

PROBLEMS OF RESTORATION OF FALLOW LAND IN THE FOREST ZONE OF RUSSIA

N.A. Semenov¹, A.V. Shuravilin², Somen Ange Erik²,
Olivet Adiko², A.N. Snitko¹

¹All-Russian research institute of forages of W.R. Williams
Lobnya str., Science Park, Bldg. 5, Moscow region, Russia, 141055

²Department of soil science, agriculture and land management
Peoples' Friendship University of Russia
Miklukho-Maklaya str., 8/2, Moscow, Russia, 117198

Influence of the eight-year deposit plowed in the cespitose and podsolich loamy soil grassy (veynik) and wood and shrubby (birch, aspen, willow) biomass on productivity and losses of nutrients — nitrogen, phosphorus, potassium, calcium seyani cereal and bean and cereal by herbage during the first period of development of laylands was studied. It is established that in the first four years after a plowing of biomass decrease in productivity of cultivated forage herbs and consumption of elements of food of plants was noted. The shortage of forage for 4 years in comparison with an arable land (control) was (с/hectare dry basis): 16,1-at embedding of reed grass, 29,4 — of willows, 23,2 — of birches, 33,7 — of aspens on not fertilized background, and against NPK, respectively 24,7, 21,3, 15,2 and 3,6.

Key words: soil, fallow, reed, willow, birch, aspen, fertilizers, cultivated forage herbs.

REFERENCES

- [1] *Semenov N.A., Muromcev N.A., Shuravilin A.V.* Vlijanie zapahannoј derniny na infil'tracionnye poteri himicheskikh jelementov i urozhajnost' sejanyh trav // *Zemledelie*. 2009. № 3. S. 20—21.
- [2] *Semenov N.A., Muromcev N.A., Shuravilin A.V., Anisimov K.B.* Vlijanie sposoba obrabotki pochvy na urozhajnost', himicheskij sostav i kachestvo korma // *Agro 21*. 2009. № 7—9. S. 42—448.
- [3] *Semenov N.A., Muromcev N.A., Shuravilin A.V., Krupnov V.A.* Vlijanie udobrenij pri zapahivanii drevesno-kustarnikovoј rastitel'nosti na urozhajnost' trav i kachestvo korma // *Zemleustrojstvo, kadastr i monitoring zemel'*. 2011. № 1. S. 85—92.
- [4] *Shuravilin A.V., Semenov N.A., Muromcev N.A., Akutneva E.A.* Vlijanie zapahannoј drevesno-kustarnikovoј rastitel'nosti na infil'tracionnyj stok i poteri pitatel'nyh veshhestv // *Zemleustrojstvo, kadastr i monitoring zemel'*. 2010. № 12. S. 82—87.
- [5] *Semenov N.A., Muromcev N.A., Sabitov G.A.* *Lizimetricheskie issledovanija v lugovodstve*. M., 2005.