

ПОТОКИ И БАЛАНС АЗОТА УДОБРЕНИЯ И АЗОТА ПОЧВЫ В УСЛОВИЯХ СЕВООБОРОТА НА ЭРОДИРОВАННОЙ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЕ (ИССЛЕДОВАНИЯ С ^{15}N)

Сообщение 2. Овес

**Н.Я. Шмырева, к.б.н., А.А. Завалин, акад. РАН, О.А. Соколов, д.б.н., ВНИИАгрохимии
127550, Москва, ул. Прянишникова, 31а. Россия, E-mail: info@vniia-pr.ru**

Показано, что овес на дерново-подзолистой почве лучше в 1,3-1,6 раза использовал азот, больше в 1,1-1,6 раза его закреплялось в почве и меньше в 1,2-2,7 раза терялось в приводораздельной части по сравнению с нижней его частью. При локальном способе внесения азотных удобрений повышалась экологическая устойчивость агрофитоценоза, усиливалось потребление азота растениями, увеличивалась иммобилизация его в почве и снижались в 1,1-3,1 раза газообразные потери азота по сравнению с разбросным способом применения. Наибольший урожай зерна овес формировал в приводораздельной части склона в третьей ротации севооборота при локализации азотных удобрений. Солома снижала урожай зерна овса на 4-11%, а содержание сырого белка на 0,3-0,5%.

Ключевые слова: изотоп азота ^{15}N , севооборот, потоки и баланс азота, эрозия, элементы склона, иммобилизация, газообразные потери.

DOI: 10.25680/S19948603.2019.106.15

На склоновых почвах усиливаются процессы миграции элементов питания (особенно азота), что ведет к снижению их участия в продукционном процессе (продуктивность сельскохозяйственных культур уменьшается на 10-60%) и к загрязнению природной среды [2, 5, 8]. Однако как меняются потоки азота в агрофитоценозе на эродированных почвах в зависимости от типа севооборота остается не изученным [3, 7].

Цель исследований – с помощью меченого ^{15}N удобрения выявить потоки и баланс азота удобрения и азота почвы при выращивании овса на эродированной дерново-подзолистой почве в трех ротациях севооборота.

Методика. В Смоленском НИИСХ в 2002 г. на делянках длительного опыта в варианте (1N1P1K) в начале третьей ротации пятипольного севооборота (1-озимая рожь; 2-овес; 3-ячмень с подсевом травосмесей; 4- травосмеси 1-го г.п.; 5-травосмеси 2-го г.п.) был заложен микрополевой опыт с сернокислым, обогащенным меченым азотом (обогащ. 20 ат%).

Метеорологические условия вегетационного периода 2002 г. были неблагоприятными. ГТК в засушливый вегетационный период составил 0,9 по сравнению со среднемноголетним (1,5). Запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы в мае 2002 г. равны 107 мм в приводораздельной, 94 в средней и 105 мм в нижней частях склона, а в период уборки (август) 59, 65 и 49 мм соответственно. В целом метеорологические условия для выращивания овса во второй ротации были удовлетворительными. ГТК за период вегетации овса приближался (1,5) к среднемноголетнему (1,6). Метеорологические условия для произрастания овса в 2012 г. были неблагоприятными. ГТК за период вегетации растений составил 1,5 (при среднемноголетнем 1,7). Наблюдался дефицит осадков в мае, июле, августе, а в июне их выпало в 1,7 раза больше по сравнению со среднемноголетним значением. При этом температура воздуха была ниже в 1,1 раза в мае – июне, а в июле в 1,1 раза выше.

Почва – дерново-подзолистая среднесуглинистая на карбонатном моренном суглинке слабо- (приводораздельная часть склона 2-3⁰) и среднесмытая (нижняя часть склона 5-7⁰). Содержание физической глины 32-

34%. Агрохимическая характеристика пахотных слоев этих почв: рН_{сол.} 5,7; 6,1, Нг – 1,18; 0,8 ммоль/100 г почвы, содержание обменных Ca^{2+} – 5,5; 6,0 ммоль/100 г почвы и Mg^{2+} – 2,0; 2,2 ммоль /100 г почвы, гумуса – 2,1; 0,8%, общего азота – 0,09; 0,07, подвижных форм фосфора – 13,7; 18,7 мг/100 г почвы, калия – 13,8; 16,7 мг/100 г почвы (по Кирсанову).

Микрополевой опыт (размер делянок 0,5 м x 1,0 м) размещен на склоне ЮВ экспозиции вогнуто-выпуклой формы в верхней части с уклоном 2-3⁰, и в нижней – 5-7⁰. Длина склона 300 м. Повторность – 4-кратная, с ^{15}N – двукратная. Ширина защитных полос между микроделянками 0,5 м. Обработку почвы – отвальная вспашка + рыхление подпахотного слоя на глубину 10-15 см – осуществляли вручную. Перед закладкой опыта проведено известкование из расчета полной нормы гидролитической кислотности. ^{15}N азотные удобрения под овес (N_{50}) вносили весной локально на глубину 10 см лентой и вразброс. Норма высева овса (сорт Скакун) – 5 млн всхожих зерен на 1 га. В почве и растительном материале общий азот определяли по методу Кьельдаля-Йодльбауэра. Изотопный анализ проводили на масс-спектрометрах МИ – 1102 и Delta V. Другие аналитические показатели почвы и растений устанавливали в лабораториях ВНИИА по общепринятым методикам. Потоки азота почвы определяли согласно методике [4, 9, 15].

Результаты и их обсуждение. В условиях 3-й ротации севооборота существенно (в 1,1-1,9 раза при разбросном и в 1,1-2,3 раза при локальном способах внесения азотного удобрения) возросло потребление азота почвы овсом по сравнению с первой и второй ротациями (табл.1) [11,12]. Засушливый период в первой ротации севооборота существенно снижал их потребление растениями. Наибольшее количество азота почвы и азота удобрения растения потребляли в верхней (приводораздельной) части склона, наименьшее – в нижней части склона, что характерно и для озимой ржи [10]. Азотные удобрения усиливали потребление азота почвы овсом в верхней части склона в 1,6-2,5 раза и в 1,4-2,5 раза в нижней части склона. Однако максимальное

количество азота почвы овес потреблял при локальном внесении азотных удобрений, поскольку в наибольшей степени увеличивалась минерализация почвенного азота [5]. При локальном внесении азотные удобрения усиливали в 1,5-2,5 раза потребление азота почвы овсом в верхней части склона и в 1,4-2,1 раза – в нижней части склона. Солома (на фоне локального применения азотных удобрений) снижала потребление растениями азота удобрения на 12% и азота почвы на 18% в верхней части склона и на 16 и 15% в нижней части склона соответственно.

1. Потребление азота удобрения и азота почвы овсом в зависимости от элемента склона и способа внесения азотных удобрений в ротациях севооборота

Вариант опыта	Общий вынос азота, г/м ²	В том числе азот				Экстра- азот	
		удобрения		почвы		г/м ²	%
		г/м ²	%	г/м ²	%		
Первая ротация							
Приводораздельная часть склона, 2-3 ⁰							
P ₅₀ K ₅₀ – фон	2,81	-	-	2,81	100	-	-
Фон + ¹⁵ N ₅₀ вразброс	5,48	0,70	13	4,78	87	1,97	36
Фон + ¹⁵ N ₅₀ локально	7,99	1,30	16	6,69	84	3,88	48
Фон + ¹⁵ N ₅₀ локально+солома 2 т/га	6,65	1,14	17	5,51	83	2,70	41
Нижняя часть склона, 5-7 ⁰							
P ₅₀ K ₅₀ – фон	2,20	-	-	2,20	100	-	-
Фон + ¹⁵ N ₅₀ вразброс	5,12	0,50	10	4,62	90	2,42	47
Фон + ¹⁵ N ₅₀ локально	6,59	1,00	15	5,59	85	3,39	51
Фон + ¹⁵ N ₅₀ локально+солома 2 т/га	5,60	0,84	15	4,76	85	2,56	46
Вторая ротация							
Приводораздельная часть склона, 2-3 ⁰							
P ₅₀ K ₅₀ – фон	2,16	-	-	2,16	-	-	-
Фон + ¹⁵ N ₅₀ вразброс	5,26	1,23	23	4,04	77	1,88	36
Фон + ¹⁵ N ₅₀ локально	7,64	1,90	25	5,48	75	3,32	43
Нижняя часть склона, 5-7 ⁰							
P ₅₀ K ₅₀ – фон	1,44	-	-	1,44	-	-	-
Фон + ¹⁵ N ₅₀ вразброс	2,74	0,76	28	1,98	72	0,54	20
Фон + ¹⁵ N ₅₀ локально	3,54	1,32	37	2,22	63	0,78	22
Третья ротация							
Приводораздельная часть склона, 2-3 ⁰							
P ₅₀ K ₅₀ – фон	3,54	-	-	3,54	-	-	-
Фон + ¹⁵ N ₅₀ вразброс	6,89	1,30	18	5,59	82	2,05	30
Фон + ¹⁵ N ₅₀ локально	10,98	2,10	19	8,88	81	5,34	49
Нижняя часть склона, 5-7 ⁰							
P ₅₀ K ₅₀ – фон	2,52	-	-	2,52	-	-	-
Фон + ¹⁵ N ₅₀ вразброс	4,77	0,95	20	3,82	80	1,30	27
Фон + ¹⁵ N ₅₀ локально	6,62	1,40	21	5,22	79	2,70	41

При выращивании овса на равнинных участках баланс азота удобрения складывается следующим образом: использование растениями 38-49%, иммобилизация 17-60, газообразные потери 19-31% от применяемой дозы [1]. Наименьшее количество азота удобрения овес потреблял в первую ротацию севооборота, т.е. в засушливый период, а наибольшее – в третьей ротации на всех элементах склона (табл. 2). Для третьей ротации

характерны повышенная иммобилизация азота удобрения и пониженные его газообразные потери.

2. Потоки и баланс азота удобрения при выращивании овса на различных элементах склона в зависимости от способа внесения азотного удобрения в трех ротациях севооборота

Вариант опыта	Использовано растениями		Закреплено в 100 см слое почвы		Газообразные потери	
	1	2	1	2	1	2
<i>Первая ротация</i>						
Фон + ¹⁵ N ₅₀ вразброс	0,70 14	0,50 10	1,27 25	0,81 16	3,03 61	3,69 74
Фон + ¹⁵ N ₅₀ локально	1,30 26	1,00 20	2,00 40	1,33 27	1,70 34	2,67 53
Фон + ¹⁵ N ₅₀ локально + солома, 2 т/га	1,14 23	0,84 17	1,52 30	0,96 19	2,34 47	3,20 64
<i>Вторая ротация</i>						
Фон + ¹⁵ N ₅₀ вразброс	1,22 24	0,76 15	1,35 27	1,05 21	2,45 49	3,20 64
Фон + ¹⁵ N ₅₀ локально	1,90 38	1,32 26	2,10 42	1,45 29	1,00 20	2,25 42
<i>Третья ротация</i>						
Фон + ¹⁵ N ₅₀ вразброс	1,30 26	0,95 19	1,38 28	1,27 25	2,32 46	2,78 56
Фон + ¹⁵ N ₅₀ локально	2,10 42	1,40 28	2,15 43	1,55 31	0,75 15	2,05 41

Примечания. 1 – приводораздельная часть склона, 2-3⁰; 2 – нижняя часть склона, 5-7⁰. Над чертой – г/м², под чертой – % от внесенного азота. Фон – P₅₀K₅₀.

Использование азота удобрения овсом и его иммобилизация снижались, тогда как газообразные потери повышались от приводораздельной части склона к тальвегу. Локализация азотных удобрений улучшала использование азота удобрения растениями в 1,6-1,8 раза в верхней части склона и в 1,5-2 раза в нижней части, иммобилизацию в 1,6 раза и в 1,2-1,6 раза соответственно. Локальное внесение азотных удобрений в эрозионном агроландшафте является приоритетным и альтернативы ему нет, поскольку оно убирает минеральный азот из верхнего (3-5 см) слоя почвы, наиболее подверженного поверхностному смыву [2, 5, 10]. При локальном внесении азотных удобрений газообразные потери снижались в 1,8-3,1 раза в верхней части склона и в 1,1-1,4 раза в нижней его части по сравнению с разбросным их применением. Солома (на фоне локализации азотного удобрения) снижала использование азота растениями и его иммобилизацию, но повышала газообразные потери азота.

Использование изотопа азота ¹⁵N позволило определить интенсивность процессов внутрипочвенного цикла азота (минерализация ↔ иммобилизация ↔ реиммобилизация) при выращивании сельскохозяйственных культур на склоне [2, 3, 8].

При выращивании овса наиболее выражена минерализация почвенного азота при разбросном применении азотного удобрения (табл. 3).

При разбросном способе внесения азотного удобрения усиливались гетеротрофные микробиологические процессы: доля газообразных потерь азота достигала 43% на водоразделе и 54% от минерализованного азота почвы в нижней части склона. При локальном применении азотного удобрения доля потерь азота снижалась до 13% в приводораздельной части и до 40% в нижней части склона, при разбросном способе она достигала 72% при выращивании озимой ржи на этом же склоне [6]. При локальном внесении азотного удобрения доля потерь снижалась до 50%. При выращивании овса доля

нетто-минерализации (Н-М) азота почвы на приводораздельной части склона составила 67%, а в нижней части склона повышалась до 72%.

3. Потоки азота почвы и азота удобрения при выращивании овса на различных элементах склона в зависимости от способа внесения азотного удобрения, г/м²

Показатель	Приводораздельная часть склона, 2-3 ⁰		Нижняя часть склона, 5-7 ⁰	
	¹⁵ N ₅₀			
	вразброс	локально	вразброс	локально
Вынос азота почвы растениями	5,59	8,88	3,82	5,22
Остаточный минеральный азот почвы	1,79	3,00	0,70	1,00
Иммобилизованный/реимобилизованный азот почвы	5,93	9,09	5,10	5,03
Газообразные потери азота почвы	9,97	3,17	11,18	7,64
Минерализованный азот почвы	23,28	24,14	20,80	18,89
Нетто-минерализованный азот почвы	15,56	12,05	15,00	12,86
Реимобилизованный азот почвы	7,72	12,09	5,80	6,03
Использованный азот удобрения растениями	1,30	2,10	0,95	1,40
Иммобилизованный азот удобрения	1,38	2,15	1,27	1,55
Газообразные потери азота удобрения	2,32	0,75	2,78	2,05

Локальное применение азотного удобрения уменьшало долю Н-М до 50% на водоразделе и до 68% в нижней части склона за счет существенного снижения газообразных потерь азота почвы. Реимобилизация азота почвы снижалась в нижней части склона и повышалась при локализации азотного удобрения. Потребление азота почвы овсом снижалось в нижней части склона и повышалось при локальном применении азотного удобрения.

По показателям интегральной оценки функционирования системы, агрофитоценоз овса в приводораздельной части склона и при разбросном применении азотного удобрения находился в наиболее устойчивом состоянии (зона гомеостаза) по сравнению с нижней частью склона (зона стресса) и при разбросном его внесении (зона стресса резистентности) (табл. 4). Локализация азотного удобрения повышала устойчивость агрофитоценоза овса на всех элементах склона в третьей ротации севооборота.

4. Показатели интегральной оценки функционирования агроэкосистемы при выращивании овса на различных элементах склона

Элемент склона	Способ внесения азотного удобрения (¹⁵ N ₅₀)	РИ:М,%	Н-М:РИ
Приводораздельная часть склона, 2-3 ⁰	Вразброс	33	2,0
	Локально	50	1,0
Нижняя часть склона, 5-7 ⁰	Вразброс	28	2,6
	Локально	32	2,1

Примечание. РИ – реимобилизованный азот, М – минерализованный, Н-М – нетто-минерализованный.

Продуктивность овса по ротациям севооборота зависела от погодных условий, азотного режима почв и от особенностей потребления азота растениями [11-13]. Наибольший урожай зерна на фоне (P₅₀K₅₀) овес формировал на 3-й год ротации севооборота на всех элементах склона. На фоне применения азотных удобрений овес формировал наибольший урожай зерна во 2-й

ротации в верхней части склона и в 3-й ротации в нижней части склона. Урожайность зерна овса снижалась от приводораздельной части склона к нижней при разбросном внесении сульфата аммония в 1,3 раза, тогда как при локальном в 1,5 раза. При локальном внесении азотного удобрения урожай зерна овса повышался на 24-37% в верхней части склона и на 12-25% в нижней его части. При внесении соломы (на фоне локального применения азотного удобрения) урожай зерна снизился на 11% в верхней части склона и на 4% – в нижней части склона. Урожай соломы овса при локальном способе применения азотного удобрения повышался на 31-42 % в верхней части склона и на 23-48% в нижней его части по сравнению с разбросным внесением той же дозы.

5. Продуктивность овса в зависимости от элемента склона и способа внесения азотного удобрения в трех ротациях севооборота

Вариант опыта	Уро- жай зерна, г/м ²	Прибавка		Урожай соломы, г/м ²	Прибавка	
		г/м ²	%		г/м ²	%
Первая ротация						
Приводораздельная часть склона, 2-3 ⁰						
P ₅₀ K ₅₀ – фон	128			117		
Фон + ¹⁵ N ₅₀ вразброс	203	75	58	143	26	22
Фон+ ¹⁵ N ₅₀ локально	252	124	97	188	71	61
Фон+ ¹⁵ N ₅₀ локально + солома, 2 т/га	225	97	76	170	53	45
Нижняя часть склона, 5-7 ⁰						
P ₅₀ K ₅₀ (фон)	119			63		
Фон + ¹⁵ N ₅₀ вразброс	186	67	56	95	32	51
Фон+ ¹⁵ N ₅₀ локально	210	91	76	141	78	124
Фон + ¹⁵ N ₅₀ локаль- но + солома, 2 т/га	201	82	69	102	39	62
Вторая ротация						
Приводораздельная часть склона, 2-3 ⁰						
P ₅₀ K ₅₀ (фон)	177			212		
Фон + ¹⁵ N ₅₀ вразброс	328	151	85	394	182	86
Фон+ ¹⁵ N ₅₀ локально	432	255	144	518	306	144
Нижняя часть склона, 5-7 ⁰						
P ₅₀ K ₅₀ (фон)	128			154		
Фон + ¹⁵ N ₅₀ вразброс	190	62	48	228	74	48
Фон+ ¹⁵ N ₅₀ локально	233	105	82	280	126	82
Третья ротация						
Приводораздельная часть склона, 2-3 ⁰						
P ₅₀ K ₅₀ (фон)	182			204		
Фон + ¹⁵ N ₅₀ вразброс	294	112	62	334	130	64
Фон+ ¹⁵ N ₅₀ локально	403	221	121	474	270	132
Нижняя часть склона, 5-7 ⁰						
P ₅₀ K ₅₀ (фон)	142			159		
Фон + ¹⁵ N ₅₀ вразброс	219	77	54	265	106	67
Фон+ ¹⁵ N ₅₀ локально	273	131	92	333	174	109
P, %	2-3			2-3		
НCP _{0,5} , г/м ² : част. ср.	14-20			24-51		
рельеф	8-14			14-17		
удобрений	10-11			14-36		

Для белкового комплекса зерна овса характерны высокая доля глютелинов (свыше 50% от белкового азота) и повышенное содержание лизина и аргинина [10]. Зерно с максимальным содержанием сырого белка (13,3%) овес формировал в нижней части склона в засушливый период первой ротации севооборота, что связано, по-видимому, с наибольшим иссушением почвы (табл.6). Зерно с минимальным количеством сырого белка формировалось во второй ротации севооборота, что, скорее всего, зависит от распределения осадков по месяцам (ГТК во второй и третьей ротациях 1,5). В первой ротации содержание сырого белка в зерне повышалось в нижней части склона, тогда как в остальных ротациях

снижалось по сравнению с приводораздельной частью склона. При локальном внесении азотного удобрения содержание сырого белка в зерне повышалось на 1,1-1,4% в верхней части склона и на 0,5-0,9% в нижней его части по сравнению с разбросным применением той же дозы азота. Солома (на фоне локального внесения азотного удобрения) снижала на 0,5% содержание сырого белка в зерне в приводораздельной части склона и на 0,3% в нижней его части.

6. Содержание сырого белка в зерне овса при выращивании на разных элементах склона в различных ротациях севооборота в зависимости от способа внесения азотных удобрений, %

Вариант опыта	Ротация севооборота		
	I	II	III
<i>Приводораздельная часть склона, 2-3⁰</i>			
P ₅₀ K ₅₀ – фон	9,7	5,0	7,5
Фон + ¹⁵ N ₅₀ вразброс	11,3	6,9	9,4
Фон + ¹⁵ N ₅₀ локально	12,9	7,7	10,8
Фон + ¹⁵ N ₅₀ локально + солома, 2 т/га	12,4	-	-
<i>Нижняя часть склона, 5-7⁰</i>			
P ₅₀ K ₅₀ – фон	9,3	4,6	6,8
Фон + ¹⁵ N ₅₀ вразброс	12,8	6,3	8,3
Фон + ¹⁵ N ₅₀ локально	13,3	6,9	9,2
Фон + ¹⁵ N ₅₀ локально + солома, 2 т/га	13,0	-	-

Выводы. В условиях пятипольного севооборота на эродированной дерново-подзолистой среднесуглинистой почве Центрального Нечерноземья овес лучше использовал азот, больше его закреплялось в почве и меньше терялось в приводораздельной части склона по сравнению с нижней его частью.

При локальном способе внесения азотных удобрений повышалась экологическая устойчивость агрофитоценоза, усиливалось потребление азота удобрения и азота почвы растениями, увеличивалась иммобилизация азота в почве и снижались в 1,1-3,1 раза газообразные его потери по сравнению с разбросным их применением на всех элементах склона в трех ротациях севооборота.

Наибольший урожай зерна овес формировал в приводораздельной части склона в третьей ротации севооборота при локальном внесении удобрений, а зерна с высоким содержанием сырого белка – в нижней части склона в засушливый период в первой ротации. При внесении соломы урожай зерна овса снижался на 4-11%, а содержание сырого белка – на 0,3-0,5%.

Литература

1. Завалин А.А., Соколов О.А. Потоки азота в агроэкосистеме: от идей Д.Н. Прянишникова до наших дней. – М.: ВНИИА, 2016. – 591 с.
2. Каиштанов А.Н., Явтушенко В.Е. Агроэкология почв склонов. – М.: Колос, 1997. – 239 с.
3. Кореньков Д.А. Агроэкологические аспекты применения азотных удобрений. – М.: Колос, 1999. – 296 с.
4. Помазкина Л.В. Агрохимия азота в таежной зоне Прибайкалья. – Новосибирск: Наука, 1985. – 176 с.
5. Соколов О.А., Семенов В.М. Теория и практика рационального применения азотных удобрений. – М.: Наука, 1992. – 206 с.
6. Соколов О.А., Завалин А.А., Сычев В.Г., Шмырева Н.Я., Цуриков Л.Н. Потоки азота в агрофитоценозе на эродированных почвах. – М.: ВНИИА, 2016. – 96 с.
7. Сычев В.Г., Соколов О.А., Завалин А.А., Шмырева Н.Я. Роль азота в интенсификации продукционного процесса сельскохозяйственных культур. Экологические аспекты роли азота в продукционном процессе. – М.: ВНИИА, 2012. – 322 с.
8. Турчин Ф.В. Использование азотных удобрений урожаем и их превращение в почве // Журн. ВХО. – 1965. – Т.10. – №4. – С. 400-401.
9. Черников В.А., Соколов О.А. Экологически безопасная продукция. – М.: Колос, 2009. – С. 86-89.
10. Шмырева Н.Я. Использование азота удобрений озимой рожью при различных способах внесения азотных удобрений в условиях эрозийного ландшафта // Агрохимия. – 2007. – №10. – С. 44-49.
11. Шмырева Н.Я., Цуриков Л.Н., Макаров Н.Б., Прохин Л.В., Маскова Л.И. Оценка использования азота удобрений в эрозийном ландшафте с помощью ¹⁵N // Плодородие. – 2008. – №4. – С.41-43.
12. Шмырева Н.Я., Соколов О.А., Цуриков Л.Н. Использование азота удобрений овсом при различных способах внесения азотного удобрения в эрозийном ландшафте // Плодородие. – 2015. – №1. – С.40-42.
13. Шмырева Н.Я., Соколов О.А., Завалин А.А. Потоки азота в эрозийном агроландшафте при выращивании овса в третьей ротации севооборота (исследования с использованием ¹⁵N) // Плодородие. – 2017. – №4. – С.50-52.
14. Fried M., Dean L. Concerning the measurement of available soil nutrients Soil Sci., 1952. v.13, №4, p.263-271.

FLUXES AND BALANCE OF NITROGEN FROM FERTILIZERS AND SOIL UNDER CONDITIONS OF CROP ROTATION ON ERODED SODDY-PODZOLIC SOIL (¹⁵N STUDY):

COMMUNICATION 2. OATS

*N.Ya. Shmyreva, A.A. Zavalin, O.A. Sokolov
Pryanishnikov Institute of Agrochemistry, Pryanishnikova ul. 31A, 127550 Moscow, Russia*

It was shown that oats on sod-podzolic soil better (in 1.3–1.6 times) used nitrogen, more than in 1.1–1.6 times higher fixed nitrogen in soil and in 1.2–2.7 times less quantity of nitrogen was lost in the driveline compared to the lower part of slope. With the local method of applying nitrogen fertilizers, the ecological stability of agrophytocenosis increased, nitrogen consumption by plants increased, and nitrogen immobilization increased in the soil, and gaseous nitrogen losses decreased 1.1–3.1 times as compared with the diffuse method of application. The greatest grain yield of oats was formed in the near-watershed part of the slope in the third rotation of the crop rotation with the localization of nitrogen fertilizers. Straw reduced the grain yield of oats by 4-11% and the content of raw protein by 0.3-0.5%.
Keywords: ¹⁵N, crop rotation, fluxes and balance of nitrogen, erosion, slope elements, immobilization, gaseous losses.