

протяжении всего вегетационного периода, о чем свидетельствуют данные по динамике биологической активности почвы (табл. 2). Уже в первый и второй сроки экспозиции льняного полотна степень его разложения достигла верхних границ градации средней биологической активности почвы, через 90 дней контакта с почвой – категории сильной. Потери органического вещества в результате разложения целлюлозы сапрофитными микроорганизмами составили в слое почвы 0-10 см 97,3 %, 10-20 см 98,1, 20-30 см 99,1 %. Следует отметить, что степень разложения льняного полотна в варианте с совместным внесением навоза и минеральных удобрений на вспашке во все сроки экспозиции по слоям пахотного горизонта находилась в пределах 5%, что свидетельствует об однородности полотна.

Отличительной особенностью динамики целлюлозолитической активности почвы в севообороте при применении минимальной обработки почвы является повышение биологической активности микробного сообщества в верхнем обрабатываемом слое почвы, куда значительно больше поступает пожнивно-корневых

остатков и где локализуется вся масса вносимых органических и минеральных удобрений.

Степень разложения льняного полотна в верхнем 0-10 см слое почвы по сравнению со слоем 20-30 см выше в варианте без внесения удобрений.

В целом по результатам исследований в двух полевых опытах можно сделать вывод о положительной роли органических удобрений в повышении биологической активности почвы, что может иметь большое значение при переводе земледелия на биологическую основу.

Литература

1. Вернадский В.И. Биосфера и геосфера. – М.: Наука, 1989. – 326 с.
2. Гридчин В.Т. Основы адаптивного земледелия/ В.Т. Гридчин.- Белгород, 2012.- 336 с.
3. Лукин С.В. Экологические основы земледелия/С.В. Лукин.- Белгород, 2006.-288 с.
4. Родионов В.Я., Трусков А.С. и др. Удобрения в современном земледелии/В.Я. Родионов.- Белгород, 2013-122 с.
5. Смык А.В., Тютюнов С.И., Акулов П.Г. Адаптивные технологии в ландшафтном земледелии.- Белгород, 2003.- 88 с.
6. Турьянский А.В. и др. Организационно- технологические нормативы возделывания сельскохозяйственных культур в Белгородской области/ Справочник.- Белгород, 2007.- 674 с.

DYNAMICS OF INDICATORS OF BIOLOGICAL ACTIVITY OF CHERNOZEMS UNDER VARIOUS AGRICULTURAL TECHNOLOGIES IN THE CENTRAL CHERNOZEM ZONE OF RUSSIA

*Kloster N. I., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Azarov A.V., postgraduate student
FGBOU VO "Belgorod GAU",
309103, Belgorod region, p. Maysky, Vavilova str., 1, E-mail: azarov.v.b@mail.ru*

*In the conditions of the Central Chernozem zone, field experiments were conducted to determine the effectiveness of organic fertilizers in the form of compost based on bird droppings and semi-ripe cattle manure and their effect on the biological activity of typical chernozem. The regularities that allow us to conclude about the positive role of the introduced organic matter on the optimization of the biological activity of the soil and the creation of prerequisites for obtaining stable high yields of agricultural crops are revealed.
Keywords "grain crops", "biological activity of the soil", "fertility", "organic fertilizers", "biologization".*

631.472.74 (571.64)

DOI: 10.25680/S19948603.2021.123.16

РИЗОСФЕРНАЯ МИКРОФЛОРА АГРОЛУГОВО-ДЕРНОВОЙ ПОЧВЫ О. САХАЛИН В ТРАВЯНО-ПРОПАШНОМ СЕВООБОРОТЕ

*Л.В. Фёдорова, В.П. Славкина, Л.В. Самуленко, к.с.-х.н.,
Сахалинский научно-исследовательский институт сельского хозяйства
693022, г. Южно-Сахалинск, пер. Горького, 22
E-mail: lyubiva_1953@mail.ru*

Стационарные наблюдения за динамикой микрофлоры островной агролугово-дерновой почвы в течение пропашного периода севооборота (5 лет) позволили получить сведения о количественных изменениях разных групп микроорганизмов, обуславливаемых летне-осенней сезонностью, сменой культур (картофеля, бобово-злаковых смесей, озимой ржи, кормовых корнеплодов) в севообороте и особенностями их влияния на микрофлору почвы. Полученные данные по заселенности микроорганизмами корневой системы растений и ризосферы с выделением преобладающих групп (аммонификаторов, педотрофов, олигонитрофилов) и их основных представителей дают возможность оценить влияние чередования культур на плодородие почвы с микробиологических позиций в условиях островного земледелия. Они служат отправной точкой к поиску технологических способов создания наиболее благоприятных для почвы и растений микробиологических процессов.

Ключевые слова: микрофлора, сезонные изменения, чередование культур, почва, ризоплана, ризосфера.

Для цитирования: Фёдорова Л.В., Славкина В.П., Самуленко Л.В. Ризосферная микрофлора агролугово-дерновой почвы о. Сахалин в травяно-пропашном севообороте// Плодородие. – 2021. – №6. – С. 58-62.

DOI: 10.25680/S19948603.2021.123.16

Растения и почвенные микроорганизмы находятся в отношении взаимной стимуляции: чем выше биологическая активность почвы, тем интенсивней происходит

минерализация органических веществ с повышением содержания доступных для растений элементов питания [1-5].

Основные факторы, определяющие видовое разнообразие почвенной биоты в агроценозах: тип почвы, её физико-химические свойства, температурно-влажностный режим, способы возделывания культур, характер поступающих растительных остатков [5-9].

Значительные колебания численности и состава микрофлоры почвы обуславливают сезонные изменения. Влияние выращиваемых культур на почву происходит через корневые выделения, достигающие своего максимума в период наиболее активного роста растений (бутионизация-цветение) [8, 10, 11]. В то же время исследованиями [12] установлено, что к интенсификации микробиологических процессов приводит осеннее поступление в почву свежего растительного материала. Если весной и осенью жизнедеятельность микроорганизмов ограничена высокой влажностью, максимум численности микрофлоры приходится на летние месяцы.

В научных источниках нет единого мнения о составе микрофлоры ризосферы и ризопланы. В одних говорится о том, что наиболее часто микробные сообщества корневой зоны растений представлены такими микроорганизмами как *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Bacterium*, *Chromobacterium*, *Mycobacterium*, *Mycococcus*, *Micrococcus*, *Pseudobacterium*, *Sarcina* и др. [4], в других в состав корневой микрофлоры включены бактерии родов *Azospirillum*, *Azotobacter*, *Agrobacterium*, *Enterobacter*, *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Nocardia*, *Micromonospora*, *Streptomyces*, микроскопические грибы родов *Penicillium*, *Gliocladium*, *Humicola* и др. [13].

Один и тот же вид микроорганизма может быть обнаружен на корнях различных растений [14, 15]. В то же время рядом исследований показано, что качественный и количественный состав микрофлоры ризосферы специфичен для каждого вида растений [7].

Имеется мнение о том, что целлюлозоразрушающие микроорганизмы, актиномицеты и грибы слабо размножаются в ризоплане, в ризосфере же их количество существенно увеличивается [8].

Установление видового разнообразия и численности микроорганизмов в ризосфере разных в ботаническом отношении культур при чередовании их в севообороте, выявление направленности деятельности микрофлоры в старопахотной агролугово-дерновой почве о. Сахалин актуальны не только в плане получения новых знаний, но и предоставляют возможность сохранения оптимального уровня плодородия почвы через регулирование микробиологических процессов.

Цель исследований – установить динамику микрофлоры ризосферы агролугово-дерновой почвы в зависимости от сезона (лето-осень) и изучить влияние сельскохозяйственных культур разной ботанической принадлежности на её состав в травяно-пропашном севообороте.

В задачи опыта входили: выявление различий по численности микроорганизмов в почве в летний и осенний периоды наблюдений, определение уровня заселенности ими корневой и прикорневой зон картофеля, бобово-злаковых смесей, озимой ржи, кормовых корнеплодов и направленности действия микрофлоры на плодородие почвы.

Методика. Исследования проведены (и продолжаются) в многоцелевом долголетнем стационарном опыте, имеющем три последовательных закладки во времени и в пространстве (заложены в 1989-1991 г.), что позволяет учесть различия во влиянии почвенных и ме-

теорологических условий. Каждая из закладок (3 га) включает четыре повторности. Чередование культур в севообороте [картофель-картофель-овсяно-бобовая смесь-озимые (тритикале, рожь) + овсяно-бобовая смесь-кормовые корнеплоды-многолетние травы] – во времени, что не противоречит методике полевого опыта. В процессе исследований по объективным причинам во 2- и 3-й ротациях пришлось вносить изменения в состав культур в пропашной части севооборота: применить подсев однолетних смесей к тритикале в связи с очень низкой всхожестью этой культуры или заместить её рожью.

Системы удобрения включают нулевой (NPK)₀, органические (действие и последствие 100, 200 и 400 т/га торфомазавозного компоста – ТНК), минеральные (1 и 3NK, 1-3NPK) и органоминеральные (действие и последствие 100-200 т/га ТНК + 1-3NPK) фоны. Базовые одинарные дозы удобрений (кг д.в./га) под картофель – N₆₀P₆₀K₆₀, под бобово-злаковые смеси и озимую рожь – N₆₀P₉₀K₉₀, под кормовые корнеплоды – N₉₀P₁₂₀K₁₈₀ соответствовали рекомендованным в Сахалинской области.

Почва агролугово-дерновая (агрозём) старопахотная с неоднородным гранулометрическим составом (средний суглинок – легкая глина). Здесь будут рассмотрены результаты наблюдений во 2- и 3-й временных закладках стационара. Почва в них имела следующие параметры: pH 4,3 и 4,5, содержание гумуса 3,1 и 4,2 %, общего азота – 0,27 и 0,33 % соответственно. Содержание в почве: минеральных форм азота – 27,4 и 32,6 мг/кг (N-NO₃ + N-NH₄), подвижных форм фосфора – 308 и 329, обменного калия – 85 и 82 мг/кг. Все анализы выполнены в соответствии с ГОСТ по общепринятым методикам.

Для учета численности микроорганизмов применяли метод посева почвенной суспензии на твердые среды разного состава, разработанный в отделе почвенных микроорганизмов Института микробиологии АН СССР. Определение основных таксонометрических и трофических групп микроорганизмов осуществляли на мясопептонном (МПА), крахмало-аммиачном (КАА), почвенном (ПА) агарах, сусло-агаре (СА), или агаре Чапека, среде Мишустинной.

Погодные условия острова (южно-таежная зона) складываются под действием муссона умеренных широт. Лето прохладное и относительно короткое, со значительной облачностью и частыми туманами. Продолжительность солнечного сияния составляет 30 % от возможного. Сумма осадков в теплый период увеличивается с 300 мм на севере до 800 мм на юге. Большая их часть (60-80 %) выпадает с апреля по ноябрь, в летний период – в июле-сентябре. Относительная влажность воздуха – 70-90 (до 100) %. Самый теплый месяц – август со среднесуточной температурой от 10 °С на северо-востоке до 18 °С на юго-западе. Сумма температур выше 10 °С изменяется в соответствии с зонами от 1110 до 1830 °С. Весна затяжная, холодная, ветреная с длительным сохранением снежного покрова.

Результаты и их обсуждение. Ежегодные наблюдения за численностью микроорганизмов свидетельствовали об имевшихся различиях при определении микрофлоры в старопахотной лугово-дерновой почве, отобранной летом (в июне-июле) и осенью (в сентябре-октябре). Число микроорганизмов в летних образцах

было в 1,5-2 раза меньше по сравнению с осенними учетами (табл. 1).

Особенно четко эта разница выражена в численности

бактерий и актиномицетов в обеих закладках, однако это не относится к грибам в почве 2-й закладки: их количество очень близко в рассматриваемые сроки вегетации.

1. Микробиологическая характеристика агролугово-дерновой почвы за вегетационный период (среднее за 5 лет), КОЕ/г почвы

Закладка, сезон	Бактерии на МПА, 10 ⁶	Актиномицеты, 10 ⁶	Грибы, 10 ³	Соотношение, %			Отношение трофических групп		
				бактерии	актиномицеты	грибы	КАА МПА	Олиг. МПА	ПА КАА
2-я, лето	4,06	1,87	112,8	67,3	31,0	0,7	2,04	2,50	7,2
2-я, осень	7,07	3,16	128,8	68,2	30,5	1,3	2,20	2,60	3,7
3-я, лето	5,26	2,24	65,6	68,2	30,9	0,8	1,60	0,96	3,5
3-я, осень	11,4	4,24	101,5	72,4	26,9	0,9	1,70	2,00	2,2

Осенью в почве с наступлением состояния равновесия между органическими, неорганическими и биологическими компонентами численность микроорганизмов достигала значений, характерных для рассматриваемого типа почв. Приведенные данные иллюстрируют изменения соотношений трофических групп комплекса почвенных микроорганизмов агролугово-дерновой почвы. Изменения наблюдали как в летний, так и в осенний периоды, однако, осенью они происходили в смягченной форме, на более высоком уровне численности микроорганизмов и с меньшими различиями между отдельными трофическими группами.

Относительная стабильность комплекса почвенных микроорганизмов по основным группам бактерий, актиномицетов и грибов свидетельствовала об устойчивости микробного комплекса, а мобильность его трофических групп – о способах реализации этой устойчивости.

Известно, что из почвенных процессов наиболее неустойчивы в своем развитии, подвержены быстрым изменениям под воздействием внешних факторов, те, которые осуществляют обмен веществ и энергии между почвенной системой и растительностью. Они определяют запасы и формы питательных веществ, попадаю-

щих в почву, и их преобразование в соответствии с биологическими свойствами почвы и сельскохозяйственных культур [16].

В опыте достаточно четко прослеживались изменения коэффициентов трофности почвенной микрофлоры (ПА/МПА, КАА/МПА, Олиг/МПА), происходившие (и происходящие) в течение всех лет исследований в вегетационный период (табл. 2).

Различия трофических коэффициентов более контрастно проявлялись летом. Изучение динамики углерода, азота и их соотношений показало, что в летний период для почв Сахалина характерно самое низкое содержание углерода, связанное с интенсивным разложением углеродсодержащих образований растительных остатков и легкогидролизуемых гумусовых веществ почвы [17]. Установленные различия в содержании и соотношениях педотрофной и эвтрофной микрофлоры в значительной степени могут быть связаны со сменой культур в севообороте и особенностями их влияния на почву. Сведения об этом частично приведены [18].

Так, в ризоплане выращиваемых растений и в зоне ризосферы складываются микробные ценозы, значительно различающиеся по численности и трофическим требованиям (табл. 3).

2. Изменения трофических коэффициентов микрофлоры агролугово-дерновой почвы в травяно-пропашном севообороте

Закладка	Поле	Культура	Период наблюдений					
			июнь-июль			сентябрь-октябрь		
			КАА МПА	Олиг. МПА	ПА МПА	КАА МПА	Олиг. МПА	ПА МПА
2-я	1-е	Картофель	1,82	2,49	11,0	2,98	4,0	9,19
	2-е		1,97	1,24	5,67	2,34	2,0	2,81
3-я	1-е		4,64	2,32	9,41	1,87	5,43	2,95
	2-е		1,03	0,69	1,0	3,43	3,65	3,86
2-я	1-е	Овсяно – гороховая смесь	2,65	4,49	5,09	1,0	1,41	4,17
	2-е	Тритикале + овсяно-гороховая смесь	1,68	1,41	0,86	2,43	2,84	2,80
3-я	1-е	Овсяно – гороховая смесь	0,86	0,73	0,60	1,46	2,28	1,78
	2-е	Озимая рожь + овсяно – гороховая смесь	1,26	1,20	3,71	1,80	1,54	2,12
2-я	1-е	Кормовая брюква	-	-	-	4,05	2,83	2,48

3. Численность и трофический состав микроорганизмов в ризоплане и ризосфере культур севооборота (в июле), 10⁶ КОЕ/г почвы

Культура	Показатель	Бактерии на МПА	Грибы	Актиномицеты	КАА	Олигонитрофилы	Педотрофы (ПА)	Общее количество
<i>В ризоплане</i>								
Картофель	Количество	9,0	0,70	11,0	149,0	715,0	677,0	1561,7
	Доля в общем количестве, %	0,6	0,04	0,7	9,5	45,8	43,4	-
Овес + горох	Количество	870,0	0,13	36,0	90,0	81,0	129,0	1206,1
	Доля в общем количестве, %	72,1	0,01	3,0	7,5	6,7	10,7	-
Озимая рожь	Количество	5,4	0,05	1,0	15,8	12,3	11,0	45,6
	Доля в общем количестве, %	11,9	0,1	2,2	34,7	27,0	24,1	-
<i>В ризосфере</i>								
Картофель	Количество	6,3	0,50	0,8	11,5	11,5	23,7	54,3
	Доля в общем количестве, %	11,6	0,9	1,5	21,2	21,2	43,6	-
Овес + горох	Количество	27,0	0,80	0,01	0,21	0,22	3,70	31,9
	Доля в общем количестве, %	84,6	2,5	0,03	0,6	0,7	11,6	-
Озимая рожь	Количество	3,8	0,04	0,7	11,2	8,7	7,8	32,2
	Доля в общем количестве, %	11,8	0,12	2,2	34,8	27,0	24,2	-

Наиболее обсемененной оказалась корневая система картофеля. Вероятно, одна из причин этого – определенная подготовка почвы перед посадкой в первой ротации севооборота культуры. В составе микрофлоры корней преобладали олиготрофные формы – педотрофы и олигонитрофилы. Доля микроорганизмов, усваивающих белковые формы азота (МПА) и минеральный азот (КАА), невелика.

Микробное сообщество ризосферы картофеля составляли почкующиеся бактерии рода *Pedomicrobium*, грамотрицательные бактерии рода *Pseudomonas*, спорообразующие микроорганизмы *Bacillus megaterium*, *B. cereus*, *B. virgulus*, микромицеты родов *Penicillium*, *Cephalosporium*, *Fusarium* и актиномицеты.

В зоне ризосферы сохранялось преобладание олигонитрофилов. Отмечаемое явление связано, вероятно, с интенсивным потреблением корнями картофеля элементов питания, быстрой мобилизацией их из почвы и созданием возле корней дефицита как азотистых, так и легкоусвояемых органических веществ, поскольку повышенная педотрофность свидетельствует о низких запасах подвижного органического вещества, а высокая – об отсутствии или очень малом содержании минерального азота.

Микрофлора корней и ризосферы однолетних кормовых смесей (определяемая в монолите с корнями овса и гороха) отличалась от таковой у картофеля: 72 % общего количества на корнях и 84 % – в ризосфере составляли аммонифицирующие микроорганизмы, усваивающие белковые соединения. Содержание олиготрофов не достигало 20 %. Вероятно, корневые выделения этих растений, особенно гороха, содержат значительное количество белковых компонентов, что и обусловило полученный результат. Допустим и наличие ризобияльного эффекта, хотя кислотность почвы стационара, с уровнем средних значений и даже близкая к слабой, вряд ли могла способствовать активному процессу азотонакопления.

Изложенное находит отражение и в трофическом соотношении микрофлоры почвы под однолетними бобово-злаковыми смесями. Во второй временной закладке коэффициенты педотрофности оставались еще довольно высокими (см. табл. 2). В третьей закладке и во второй закладке на следующий год, при повторном возделывании бобово-злакового комплекса с примесью тритикале, доминировала аммонифицирующая микрофлора (коэффициенты педотрофности и олиготрофности меньше 1).

Согласно наблюдениям, в совместный микробный состав ризосферы бобово-злаковой смеси входили микромицеты родов *Mycogone*, *Mucor*, *Penicillium*, *Trichoderma*. Из бактерий отмечены роды *Pseudomonas*, *Micrococcus*, *Sarcina*, из спорообразующих микроорганизмов – *Bacillus subtilis*, *B. virgulus*.

Обсемененность корней и ризосферы озимой ржи значительно ниже, чем у картофеля и однолетних смесей: 3-5 % на корнях и около 60 % в почве (см. табл. 2). Вероятно, с выделениями корней этой культуры поступало в почву меньше органических веществ, вследствие чего олигонитрофилы составляли половину общей численности микроорганизмов. В составе почвенной микрофлоры вновь возросло содержание педотрофов.

Видовой состав ризопланы и ризосферы озимой ржи довольно разнообразен: он представлен родами *Agrobacterium*, *Azospirillum*, *Bacillus*, *Enterobacter*,

Pseudomonas, *Arthrobacter*; среди микромицетов преобладали *Mucor*, *Penicillium*, *Trichoderma viride*, *T. lignorum*.

Высокая педотрофность проявилась при возделывании кормовой брюквы – культуры со слаборазвитой корневой системой, следовательно, и с меньшим количеством органических выделений.

В ризосфере всех описываемых культур присутствовали бактерии рода *Pseudomonas*, из спорообразующих микроорганизмов – *Bacillus*, из микромицетов – *Penicillium*. В составе микрофлоры ризосферы зерновых культур отмечены микромицеты *Mucor* и *Trichoderma*, не обнаруженные в ризосфере картофеля.

Заключение. Значительная динамичность микробного комплекса отмечена в период максимального выделения корнями экссудатов (летом). Осенью в почве наступало состояние относительной стабильности. Численность микроорганизмов летом в 1,5-2 раза ниже относительно осенних значений.

Наиболее заселенными микроорганизмами оказались корневая система и ризосфера картофеля и бобово-овсяной смеси. Обсемененность корней и ризосферы озимой ржи и кормовой брюквы характеризовалась значительно меньшими значениями. В составе микрофлоры практически всех культур севооборота преобладали педотрофы и олигонитрофилы. Исключением стала микрофлора корней и ризосферы бобово-зерновой смеси: она представлена аммонифицирующими микроорганизмами. Увеличение педотрофности свидетельствует о низких запасах подвижного органического вещества. На активную минерализацию последнего указывало снижение содержания микроорганизмов, произошедшее к завершению пропашного периода севооборота, включающего интенсивные культуры (два поля картофеля и кормовые корнеплоды). Полученная информация позволяет разработать меры агротехнического (изменения схем чередования культур и обработок почвы, доз и сроков применения разнородных удобрений) и биологического (использование биопрепаратов) порядка для положительного отзвиза микрофлоры, участвующей в сохранении плодородия островных агроландшафтов дерновых почв (агроземов), включенных в основной пахотный фонд Сахалинской области.

Литература

1. Шапошников А.И., Белимов А.А., Кравченко Л.В. Взаимодействие ризосферных бактерий с растениями: механизмы образования и факторы эффективности ассоциативных симбиозов (обзор) // Сельскохозяйственная биология. – 2011. – № 3. – С. 16-22.
2. Иванчина Н.В., Гаринова С.Р. Влияние ростстимулирующих бактерий (PGPB) на продуктивность и устойчивость растений // Агрохимия. – 2012. – № 7. – С. 87-95.
3. Соколова Т.А. Специфика свойств почв в ризосфере: анализ литературы // Почвоведение. – 2015. – № 9. – С. 1097.
4. Зинковский В.Н., Зинковская Т.С. Теория и технологии комплексного управления плодородием осушаемых почв с использованием эффективных приемов и средств биологической мелиорации: Монография. – Тверь: Твер. гос. ун-т, 2018. – 268 с.
5. Биорегуляция микробно-растительных систем: монография / Под ред. Г.А. Иутинской, С.П. Пономаренко. – К.: Ничлава, 2010. – 464 с.
6. Бороздина И.Б., Сравнительная характеристика бактерий рода *Bacillus* семейства Березовые (*Betulaceae*) при культивировании на искусственных питательных средах // Вестник АГАУ. – 2011. – № 2. – С. 43-48.
7. Снисаренко Т.А., Алесина Н.В. Влияние некоторых экологических факторов на микробный состав ризосферы и ризопланы на примере овса посевного (*Avena sativa*) // Вестник Московского государственного областного университета. Серия «Естественные науки». – 2014. – № 3. – С. 46-51.

8. Белюченко И.С. Взаимосвязь мезофауны и микроценозов с основными составляющими аграрных ландшафтов // Экологический вестник Северного Кавказа. – 2018. – Т.14. – № 3. – С. 30-39.
9. Возняковская Ю.М. Микрофлора растений и урожай. – Л.: Колос, 1969. – 240 с.
10. Добровольская Т.Г. Структура бактериальных сообществ почв. – М.: Академкнига, 2002. – 282 с.
11. Емцев В.Т., Мишустин Е.Н. Микробиология. – М.: Дрофа, 2005. – 445 с.
12. Феоктистова К.В., Марданова А.М., Хадиева Г.Ф.. Ризосферные бактерии // Ученые записки Казанского университета. – 2016. – Т.158. – Кн. 2. – С. 207-224.

13. Ерина Н.В., Контева Т.С. Микробные сообщества филлосферы некоторых растений семейства *Grossulariaceae* // Научный журнал КубГАУ. – 2015. – № 110. – С. 660-671.
14. Гузев В.С. Изменчивость микробной системы почвы при антропогенных воздействиях: Тезисы докладов 3-й Всесоюзной науч. конф. Москва, 23-25 декабря 1986 г. – М.: МГУ, 1986. – С. 19.
15. Федорова Л.В. Закономерности годовых изменений микробного комплекса в почве под крупнотравьем // Эколого-фенологические исследования в Сахалинской области. – Владивосток, 1984. – С. 95-111.
16. Самутенко Л.В. Оценка средообразующей роли овощных, картофельных и травяных агроценозов в условиях Сахалина // Плодородие. – 2009. – № 3. – С. 45-46.

RHIZOSPHERE MICROFLORA OF AGROMEADOW-SODDI SOIL OF SAKHALIN ISLAND WHEN ALTERNATING CROPS IN THE GRASS-ROW CROP ROTATION

**Fedorova L. V., senior research, Slavkina V. P., senior research, Samutenko L. V., leading researcher, Cand. of Agric. Sc., Sakhalin Scientific Research Institute of Agriculture, 693022, Yuzhno-Sakhalinsk, per. Gorky, 22
E-mail: lyubiva_1953@mail.ru**

Stationary observations of the dynamics of the microflora of the island agromeadow-soddi soil during the row crop rotation period (5 years) allowed us to obtain information about the quantitative changes in different groups of microorganisms caused by the summer-autumn seasonality, the change of crops (potatoes, legume-cereal mixtures, winter rye, fodder root crops) in the crop rotation and the peculiarities of their influence on the soil microflora. The obtained data on the microbial population of the root system of plants and the rhizosphere with the identification of the predominant groups (ammonifiers, pedotrophs, oligonitrophils) and their main representatives make it possible to assess the influence of crop rotation on soil fertility from a microbiological standpoint in the conditions of island farming. They serve as a starting point for the search for technological methods of creating microbiological processes that are most favorable for soil and plants.

Key words: microflora, seasonal changes, crop rotation, soil, rhizosphere, rhizosphere.

УДК: 631.5 : 633.16 : 581.55 (571.13)

DOI: 10.25680/S19948603.2021.123.17

ВЛИЯНИЕ СРЕДСТВ ХИМИЗАЦИИ НА ЗАСОРЁННОСТЬ И БИОЛОГИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ ПОЧВЫ ПОД ПОСЕВОМ ЯЧМЕНЯ

**Л.В. Юшкевич, д.с.-х.н., Н.Н. Шулико, к.с.-х.н., О.Ф. Хамова, к.б.н., Е.В. Тукмачева, к.б.н., ФГБНУ «Омский АНЦ»
644012, Россия, г. Омск, пр-т Королева, 26, shuliko-n@mail.ru**

Стационарные исследования проведены в лесостепи Омской области в зернопаровом севообороте на замыкающей культуре – ячмене в 2004-2018 г., урожайность зерна ячменя приведена с 1988 г. Опыт двухфакторный. Изучали засоренность посевов ячменя в зависимости от системы обработки почвы различной интенсивности воздействия на верхний слой почвы (от отвальной до минимально-нулевой) и применения средств интенсификации. Установлено, что наибольшая засоренность ячменя, как по численности, так и по биомассе (в среднем 555 г/м² – 30,6%) отмечена на минимальной системе обработки почвы. Относительная прибавка зерна ячменя от длительного применения гербицидов достигала 0,85 т/га (53,3%). В вариантах комплексного применения средств химизации биомасса ячменя увеличилась на 2055 г/м² (2,6 раза) при снижении засорённости посевов до 12,4% и существенном повышении урожайности до 3,5 т/га. При применении средств интенсификации угнетения численности агрономически важных групп микроорганизмов не выявлено, что свидетельствует о стабильной экологической ситуации в агрофитоценозе.

Ключевые слова: урожайность, агрофитоценоз, ячмень, севооборот, засорённость, система обработки почвы, средства химизации, гербициды, биологическая активность почвы.

Для цитирования: Юшкевич Л.В., Шулико Н.Н., Хамова О.Ф., Тукмачева Е.В. Влияние средств химизации на засорённость и биологическую активность почвы под посевом ячменя // Плодородие. – 2021. – №6. – С. 62-65.
DOI: 10.25680/S19948603.2021.123.17.

В Российской Федерации посевы ячменя занимают более 8 млн га, или до 20% площади зерновых культур, в Западной Сибири – 1,3 млн га. В сложных почвенно-климатических условиях Омской области ячмень, в основном селекции СибНИИСХ, занимает второе место после яровой мягкой пшеницы – 353 тыс. га, в том числе в южной лесостепи – 130 тыс. га (37%), причём до 40% посевов это пивоваренные сорта [1, 2].

Яровой ячмень – наиболее ценная продовольственная и техническая культура, однако в Сибири его производится почти в 2,5 раза меньше необходимой потребности в связи с недостаточной площадью посевов и низкой продуктивностью – до 1,60-1,80 т/га. Основные причины – преобладание экстенсивных агротехнологий, критически низкое внесение минеральных удобрений (до 10-12 кг д.в/га), повышенная засоренность и инфицированность агрофитоценоза. По оценкам