

4. Обработка семян биопрепаратами и диатомитом оказала неоднозначное влияние на пивоваренные показатели зерна ячменя: содержание белка повышалось на 0,3 – 0,6%, на фоне минеральных удобрений – на 0,4 – 1,2%; экстрактивность снижалась под действием препарата Байкал ЭМ-1 совместно с диатомитом на 4%, под действием препарата Ризоагрин снижения ее не наблюдалось, происходило повышение крупности и массы 1000 зерен.

5. Применение биологических препаратов в сочетании с диатомитом способствовало получению более экологически безопасной продукции. Под действием инокулянтов наблюдалось снижение накопления в зерне цинка на 3 – 4%, меди – на 4 – 5%, свинца – на 14 – 24%, кадмия – на 10 – 12%. При совместном применении минеральных удобрений с биопрепаратами указанная закономерность проявлялась в большей степени, и накопление их в зерне было на 21 – 29% меньше.

6. Использование биопрепаратов совместно с диатомитом экономически эффективно. Уровень рентабельности возделывания ячменя при этом повышался на 11,9 и 9% соответственно (на контроле – 39,1%), коэффициент энергетической эф-

фективности составил 2,8. Совместное их применение с минеральными удобрениями снижает экономическую эффективность возделывания ячменя.

#### **Библиографический список**

1. Аристовская, Т.В. Почвенные организмы как компоненты биогеоценоза / Т.В. Аристовская М.: 1984. С. 25–40.
2. Звягинцев, Д.Г. Почва и микроорганизмы / Д.Г. Звягинцев. // М.: Изд-во МГУ, 1987. 256с.
3. Карягина, Л.А. Влияние известкования на биологическую активность и баланс гумуса в дерново-подзолистой суглинистой почве / Л.А. Карягина, Л.И. Котюкевич // Почвоведение. 1991, № 5, С.84–91.
4. Степанок, В.В. Влияние бактериализации семян ассоциативными диазотрофами на поступление свинца и кадмия в растения ячменя / В.В. Степанок, Л.Ю. Юдкин, Р.М. Рабинович // Агрехимия, 2003, № 5, с. 69 – 80.
5. Шотт, П.Р. Биологическая фиксация азота в однолетних агроценозах лесостепной зоны Западной Сибири / П.Р. Шотт. Автореф. дисс. ... д-ра биол. наук. – Барнаул. 2007. 38 с.
6. Ячмень пивоваренный. Технические условия. – ГОСТ 5060-86, 1988.

УДК 631.51:631.461

## **СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА МИКРОБИОТУ ПОЧВЫ НА ПОСЕВАХ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ СРЕДНЕГО ЗАВОЛЖЬЯ**

**Марковская Галина Кусаиновна**, кандидат биологических наук, профессор, заведующая кафедрой «Садоводства, ботаники и физиологии растений»

**Степанова Юлия Владимировна**, аспирант

ФГОУ ВПО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия».

446442, Самарская обл., пгт. Усть-Кинельский, ул. Учебная, д.1 Тел.:8 (84663) 46-5-67  
e-mail:yul8075@yandex.ru

**Ключевые слова:** вспашка, минимальная обработка, прямой посев, микромицеты, актиномицеты, бактерии, споры, Среднее Поволжье.

Проведён сравнительный анализ численности основных групп почвенных микроорганизмов (бактерий, грибов и актиномицетов) при различных технологиях основной обработки почвы.

Почвы занимают центральное место в жизнеобеспечении человечества и функционировании биосферы [1]. Обладая уникальным свойством - плодородием, почвы являются основным ресурсом сельскохозяйственного производства [2].

Традиционная система земледелия с использованием плуга, который перевора-

чивает почву и сильно ее рыхлит, вызывает разрушение структуры почвы. Кроме того, в традиционном земледелии применяется значительное количество техники [3]. Сейчас сельскохозяйственные производители России получили возможность использовать современную технику и эффективные средства защиты растений для работы по

**Таблица 1**

**Общая биогеогенность почвы в посевах озимой пшеницы в зависимости от основной обработки почвы (млн КОЕ/ 1г а.с. почвы), 2008 г.**

Основная обработка почвы под пары	слой почвы, см	Сроки определения			В среднем за вегетацию
		1 срок	2 срок	3 срок	
Предшественник – чистый пар					
Вспашка на 20-22см	0 - 5	10,66	2,92	17,82	10,47
	5 - 10	16,43	3,71	13,26	11,13
	10 - 20	2,09	3,02	8,72	4,61
	20 - 30	7,78	4,89	3,56	5,41
	0 - 30	9,25	3,63	10,84	7,91
Рыхление на 10-12см	0 - 5	31,42	2,46	30,77	21,55
	5 - 10	27,33	3,32	6,87	12,51
	10 - 20	1,42	2,61	3,91	2,65
	20 - 30	2,57	4,08	1,03	2,56
	0 - 30	15,70	3,12	10,61	9,81
Без осенней обработки	0 - 5	16,73	4,59	23,86	15,06
	5 - 10	4,84	2,68	11,35	6,29
	10 - 20	0,44	3,32	5,01	2,92
	20 - 30	1,83	2,66	4,07	2,85
	0 - 30	5,96	3,05	11,07	6,69
Предшественник – сидеральный пар					
Вспашка на 20-22см	0 - 5	11,75	5,18	11,59	9,51
	5 - 10	12,77	3,07	24,49	13,44
	10 - 20	10,53	4,66	5,40	6,86
	20 - 30	3,06	3,23	6,99	4,43
	0 - 30	9,51	4,05	12,14	8,57
Рыхление на 10-12см	0 - 5	49,09	4,24	24,31	25,88
	5 - 10	8,98	5,91	18,24	11,04
	10 - 20	12,04	2,41	4,10	6,18
	20 - 30	3,33	2,46	2,11	2,63
	0 - 30	18,38	3,77	12,21	11,45
Без осенней обработки	0 - 5	21,05	2,42	13,94	12,47
	5 - 10	14,67	2,89	10,44	9,33
	10 - 20	10,73	3,91	4,91	6,52
	20 - 30	8,84	3,11	2,61	4,85
	0 - 30	13,82	3,08	7,99	8,30

ресурсосберегающим технологиям.

В связи с этим целью работы было изучение влияния различных технологий основной обработки почвы, таких как минимальная обработка и нулевая обработка почвы (прямой посев), по сравнению с традиционной технологией, включающей отвальную вспашку, на наиболее чувствительные к агротехническим воздействиям параметры эколого-биохимического состояния почв агроценозов лесостепного Заволжья.

**Условия и методы.** Исследование проводилось на опытном поле ФГОУ ВПО «Самарская ГСХА» Кинельского района Самарской области, расположенном в Центральной зоне на водоразделе рек Большой Кинель и Сок.

Изменения в микрофлоре почвы изучались в зависимости от способа основной обработки почвы в севооборотах с чистым и сидеральным (горчица) параами на фоне рекомендуемой органо-минеральной системы удобрений.

Выделение и учет общей численности микроорганизмов в почве и соотношение основных групп проводились методом посева почвенной болтушки на твердых стерильных питательных средах. Для определения количества бактериальных спор почвенная болтушка нагревалась до 90 °С и затем высевалась на МПА.

Количественный учет микроорганизмов проводился в 2008-2011 гг. в три срока: середина мая, начало июля и начало августа.

**Результаты.** Озимая пшеница размещалась в севообороте по чистым и сидеральным парам. В среднем за вегетационный период влияние парового предшественника на общую численность бактерий было незначительным. В условиях Среднего Поволжья бактериальная микрофлора в основном представлена спорообразующими бактериями рода *Bacillus*. При неблагоприятных условиях эти бактерии образуют споры. В этом состоянии бактерии не проявляют активности, но при посеве на питательные среды они прорастают и учитываются как вегетативные клетки. В связи с этим, нами также было проведено определение

количества бактериальных спор.

В 2008 г. в севообороте с сидеральным паром, как в первый срок определения, так и в последующие, численность микромицетов была выше на 25% - 67%, чем в севообороте с чистым паром. Способы основной обработки почвы не вызвали существенных изменений числа микромицетов (таблица 1).

Учет спор показал, что в севообороте с чистым паром практически все бактерии находились в состоянии спор, т.е. не проявляли никакой активности, тогда как в севообороте с сидеральным паром в состоянии спор были примерно половина бактерий.

Существенное влияние на спорообразование у бактерий, независимо от предшественника, оказала минимализация обработки почвы и особенно прямой посев, где 100% бактерий находились в состоянии глубокого покоя. Осенний подъем численности бактерий был одинаковым в обоих севооборотах, но на фоне прямого посева количество спор оставалась более высоким.

Севооборот с сидеральным паром обеспечил более высокую численность актиномицетов в посевах озимой пшеницы в течение всего вегетационного периода. В вариантах с минимализацией и особенно с прямым посевом отмечено обеднение слоя 20-30 см этой группой микроорганизмов.

Общая биогенность почвы в 2008 г. на посевах озимой пшеницы в среднем за ее вегетацию в севообороте с чистым паром была наибольшей в варианте с рыхлением. Вспашка и особенно отсутствие осенней механической обработки были менее благоприятными для деятельности почвенной микрофлоры. Введение сидерального пара в севооборот оказало благоприятное влияние на почвенную микробиоту, но и в этом случае общая биогенность была выше в варианте в рыхлении.

В 2009 г. в течение всего летнего периода наиболее благоприятные условия для микромицетов сложились по фону вспашки, независимо от предшественника. В вариантах рыхления и без осенней обработки почвы, масса растительных остатков сосредоточена в основном в поверхностном слое

Таблица 2

Общая биогенность почвы в посевах озимой пшеницы в зависимости от основной обработки почвы (млн КОЕ/ 1г а.с. почвы), 2009 г.

Основная обработка почвы под пары	слой почвы, см	Сроки определения			В среднем за вегетацию
		1 срок	2 срок	3 срок	
Предшественник – чистый пар					
Вспашка на 20-22см	0 - 5	11,21	15,85	6,31	11,12
	5 - 10	3,64	30,00	9,02	14,22
	10 - 20	8,47	5,29	2,94	5,57
	20 - 30	4,44	8,88	10,67	8,00
	0 - 30	6,94	15,00	7,24	9,73
Рыхление на 10-12см	0 - 5	10,75	18,49	25,94	18,39
	5 - 10	16,87	26,99	5,27	16,38
	10 - 20	2,55	11,69	2,75	5,66
	20 - 30	9,30	12,93	3,38	8,54
	0 - 30	9,87	16,53	9,43	11,64
Без осенней обработки	0 - 5	6,23	64,46	4,34	25,01
	5 - 10	3,01	12,59	4,54	6,71
	10 - 20	6,29	10,21	2,01	6,17
	20 - 30	2,96	3,45	3,73	3,38
	0 - 30	4,62	22,67	3,66	10,32
Предшественник – сидеральный пар					
Вспашка на 20-22см	0 - 5	6,63	37,49	3,74	15,95
	5 - 10	9,85	14,63	29,24	17,91
	10 - 20	4,45	10,69	12,58	9,24
	20 - 30	16,63	9,74	7,85	11,41
	0 - 30	9,39	18,14	13,35	13,63
Рыхление на 10-12см	0 - 5	22,13	55,63	10,19	29,32
	5 - 10	10,08	17,83	33,53	20,48
	10 - 20	7,30	7,83	9,61	8,25
	20 - 30	8,87	5,42	12,69	8,99
	0 - 30	12,09	21,67	16,49	16,75
Без осенней обработки	0 - 5	7,47	21,44	9,10	12,67
	5 - 10	5,74	8,26	3,43	5,81
	10 - 20	3,19	11,18	2,36	5,58
	20 - 30	5,34	2,83	3,25	3,81
	0 - 30	5,43	10,92	4,54	6,96

почвы, там же отмечено и наибольшее количество микромицетов. Существенных различий между сидеральным и чистым паром не отмечено (таблица 2).

Изучение динамики численности микромицетов по срокам определения позволило выявить волнообразный характер изменения численности грибов в вариантах с рыхлением и без осенней обработки по-

чвы как по чистому, так и по сидеральному пару: относительно невысокую численность их весной, в начале вегетации, затем резкое увеличение их в середине вегетации и уменьшение после уборки озимой пшеницы.

Количественный учет бактериальной микрофлоры в начале вегетационного периода выявил резкое снижение численно-

Таблица 3

Общая биогенность в посевах озимой пшеницы в зависимости от основной обработки почвы (млн. КОЕ/ 1г а.с. почвы), 2011г.

Основная обработка почвы под пары	слой почвы, см	Сроки определения			В среднем за вегетацию
		1 срок	2 срок	3 срок	
Предшественник – чистый пар					
Вспашка на 20-22см	0 - 5	13,13	8,30	17,31	12,91
	5 - 10	12,95	10,00	9,41	10,79
	10 - 20	4,02	4,50	8,51	5,68
	20 - 30	5,72	5,00	4,80	5,17
	0 - 30	8,93	7,00	10,01	8,65
Рыхление на 10-12см	0 - 5	6,43	10,60	9,62	8,88
	5 - 10	6,35	4,60	15,42	8,79
	10 - 20	5,82	5,30	5,71	5,61
	20 - 30	4,01	2,90	10,21	5,71
	0 - 30	5,62	5,80	10,22	7,21
Без осенней обработки	0 - 5	6,62	8,40	15,52	10,18
	5 - 10	18,55	13,90	21,27	17,91
	10 - 20	4,41	3,90	6,32	4,88
	20 - 30	32,41	5,70	4,71	14,27
	0 - 30	15,55	7,90	11,93	11,79
Предшественник – сидеральный пар					
Вспашка на 20-22см	0 - 5	9,85	5,70	19,92	11,82
	5 - 10	13,42	7,51	22,03	14,32
	10 - 20	17,89	5,10	12,43	11,81
	20 - 30	19,22	4,70	9,12	11,01
	0 - 30	15,07	5,80	15,92	12,26
Рыхление на 10-12см	0 - 5	37,31	11,00	12,44	20,25
	5 - 10	4,79	4,90	8,62	6,10
	10 - 20	4,35	8,40	5,82	6,19
	20 - 30	2,42	1,40	4,30	2,71
	0 - 30	12,24	6,40	7,82	8,82
Без осенней обработки	0 - 5	4,53	7,20	12,74	8,16
	5 - 10	21,19	6,70	15,74	14,54
	10 - 20	22,01	6,70	13,04	13,92
	20 - 30	16,44	2,00	10,52	9,65
	0 - 30	16,07	5,70	13,13	11,63

сти бактерий в варианте без осенней обработки почвы как по чистому, так и по сидеральному пару, что связано с меньшим поступлением растительных остатков в почву при отсутствии её обработки.

Во второй срок определения, высокая температура почвы и достаточное количество осадков способствовали существенно-

му росту численности бактерий в 2-2,5 раза по сравнению с весенним периодом. Максимальное количество бактерий отмечено в слое 0-10 см, а с увеличением глубины независимо от способов основной обработки почвы количество бактерий уменьшалось.

В третий срок определения после уборки культуры наблюдается уменьшение

численности бактериальной микрофлоры во всех вариантах опыта.

В 2010 году сложились тяжёлые аномальные агрометеорологические условия, характеризующиеся острым дефицитом осадков, повышенной среднесуточной температурой воздуха и суховейными явлениями. Вследствие этого общая биогенность почвы резко снизилась по всем вариантам опыта.

В 2011 году благоприятном по погодным условиям наблюдалось восстановление биологической активности почвы, особенно по фону сидерального пара (на 31% выше, чем по фону чистого пара). Традиционная обработка почвы и вариант без осенней обработки показали высокую биогенность почвы по обоим фонам по сравнению с рыхлением на 10-12 см (таблица 3).

В среднем за вегетацию в севообороте с сидеральным паром условия для бактерий оказались более благоприятными, чем в севообороте с чистым паром. За вегетационный период отмечено резкое угнетение бактериальной микрофлоры в варианте без осенней механической обработки почвы, где предшественником являлся сидеральный пар. Различия в остальных вариантах опыта были несущественны.

Для актиномицетов, как и для всех вышеописанных микроорганизмов, отмечена наибольшая активность в середине вегетации озимой пшеницы. В среднем за вегетацию наиболее благоприятные условия для актиномицетов складывались в варианте рыхления почвы на 10-12 см как по чистому, так и по сидеральному пару.

Общая биогенность почвы на посевах озимой пшеницы за годы исследований была наибольшей в варианте с рыхлением почвы на 10-12 см. Введение сидерального пара вновь оказало благоприятное влияние на почвенную микробиоту, но и в этом случае наиболее благоприятной обработкой оказалось рыхление почвы на 10 - 12 см.

#### **Библиографический список**

1. Ананьева, Н. Д. Микробиологические аспекты самоочищения и устойчивости почв / Н. Д. Ананьева. – М. : Наука, 2003. – 222 с.
2. Муха, В. Д. Почвообразовательный процесс и окультуривание почв / В. Д. Муха. – Харьков : Харьковский СХИ, 1979. – 48 с.
3. Бурлакова, Л. М. К оценке экологического состояния почв / Л. М. Бурлакова, Е. Г. Пивоварова, Е. В. Соврикова // Плодородие. – 2005. – № 5. – С. 31–33.

*УДК:577.38:631.559.(633.11)*

## **ОСОБЕННОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ ЗАСУХ В ЗАПАДНОМ КАЗАХСТАНЕ И ОЦЕНКА ИХ ВЛИЯНИЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ МЕНЯЮЩЕГОСЯ КЛИМАТА**

**Чекалин Сергей Григорьевич**, кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий отделом земледелия и кормопроизводства  
ТОО «Уральская сельскохозяйственная опытная станция»  
090010, г.Уральск, ул. Бараева, 6, тел: 8(7112)21-85-76  
E-mail: [исхос@mail.ru](mailto:исхос@mail.ru)

**Ключевые слова:** климат, типы засух, осадки, яровая пшеница, сроки сева, урожайность.

В статье приводятся данные за многолетний период исследований, дается оценка проявления различных типов засух. Выявлено, что потепление климата ведет к ускорению календарных сроков наступления весны. Представлены пути адаптации яровой пшеницы к условиям меняющегося климата.