

## ЛИТЕРАТУРА

1. Система ведения сельского хозяйства в Приморском крае. - Владивосток, 1981.
2. Слабко Б.И. Основы рационального применения удобрений в земледелии Приморского края. - Владивосток, 1979.
3. Григун А.Т. Применение удобрений в Приморском крае. - Владивосток, 1964.
4. Ееликов И.Ф. Влияние удобрений на урожай и химический состав зерка сои в условиях Приморского края. - Труды ДВФ АН СССР, т. I, серия растен., Владивосток, 1952.
5. Агрохимия. Под редакцией профессоров Смирнова П.И. и Петербургского А.В. - М.: Колос, 1975.

УДК 631.465 (571.63)+632.954

ВЛИЯНИЕ ГЕРБИЦИДОВ ПОД СОЕ НА БИОЛОГИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ И ПИЩЕВОЙ РЕЖИМ ЛУГОВО-БУРОЙ

ОПОДЗОЛЕННОЙ ПОЧВЫ

В.А. Дыхачева, к.б.н., Приморский СХИ

Е.Р. Андреева, старший научный сотрудник ПримСХИ

Широкое химизация земледелия - одно из ведущих направлений интенсификации сельскохозяйственного производства. И здесь большое значение имеет рациональное использование гербицидов в борьбе с сорной растительностью. В почву гербициды вносятся в небольших количествах, но так как они токсичны, то могут неблагоприятно влиять на почвенные биологические процессы, а следовательно, и на урожай растений.

При внесении гербицидов в почву, как считает Е.Н. Мишустин /1/, даже близкие по своей структуре соединения резко отличаются по характеру их воздействия на живой организм. Численность одних групп микроорганизмов может увеличиваться, других снижаться. Поэтому изучение влияния гербицидов на биологическую активность почв должно быть комплексным, с использованием ряда показателей. В качестве таких показателей чаще всего берут "дыхание" почвы, энергию разложения клетчатки и накопление аминокислот в почве, активность почвенных ферментов в др. /2,3/.

Исследования, проводимые в западных районах Советского Союза, показывают, что большинство гербицидов в рекомендуемых производственных дозах оказывают лишь временное отрицательное действие на микробиоту

к биологическую активность почв в начальный период после обработки. К концу вегетационного периода ингибирующее влияние гербицидов снижается /1,2,3/. Однако здесь еще много неясных и спорных вопросов. Сельское хозяйство получает все возрастающее количество гербицидов, и эффективное их использование возможно лишь при условии знания свойств самих препаратов, особенностей их воздействия на растения и микроорганизмы. Если в западных районах страны такие исследования проводятся давно, то в Приморском крае изучение влияния гербицидов на биологические свойства почв практически не проводилось.

Цель наших исследований - изучить влияние гербицидов, вносимых под сою, на активность некоторых почвенных ферментов, накопление свободных аминокислот и пищевой режим лугово-бурой оподзоленной почвы.

Изучался линурон, трефлан, нитрофос в дозе 3 кг/га д.в., смесь линурана с трефланом и нитрофором по 1,5 кг/га д.в. каждого и нитран-К в дозах 1, 2, 3 кг/га д.в. Исследования проводились на полях ПримНИИСХА на лугово-бурой оподзоленной почве. Полевая повторность опыта четырехкратная, посевная площадь делянки - 40 м<sup>2</sup>, учетная площадь - 30 м<sup>2</sup>. Сорт сои Приморская 529. Фон А/45<sup>Р</sup>С0К45. Участки выравнены по агрохимическим показателям, содержание гумуса - 4-5%, рН солевое - 5,6-5,8, гидролитическая кислотность - 4,0 мг экв/100 г почвы, степень насыщенности основаниями - 80%, механический состав тяжелосуглинистый.

Почвенные образцы отбирались буром с глубины 0-5, 5-10 и 10-20 см. Первый срок отбора образцов - через две недели после внесения гербицидов, последующие сроки - в середине месяца. Определялась общая биологическая активность по накоплению свободных аминокислот на льняном полотне /4/, активность фермента уреазы колориметрическим и каталазы - титриметрическим методами /5/. Для характеристики пищевого режима определялось содержание подвижного фосфора и калия общепринятыми методами.

Анализ результатов определения общей биологической активности (табл. I) показал, что все испытуемые гербициды, за исключением нитрофора, снизили биологическую активность в первый срок определения, через две недели после внесения в почву. Более резкое снижение отмечено в нижней части пахотного слоя, на глубине 10-20 см. Нитрофор, напротив, повысил активность, но лишь на глубине 0-10 см. В последующие сроки активность на всех вариантах возрастает по сравнению с контролем по всей толще пахотного слоя и особенно резко при совместном внесении линурана с трефланом. Нитран-К во всех до-

Таблица I

Биологическая активность, мкг лейцина на 1 г ткани

Варианты опыта	Глубина, см	Июнь	Июль	Август
1978 год				
Контроль	0-10	660	640	430
	10-20	820	640	555
Линурон 3 кг д.в.	0-10	580	805	750
	10-20	490	515	1185
Нитрофор 3 кг д.в.	0-10	1020	460	860
	10-20	585	1075	1090
Трефлан 3 кг д.в.	0-10	495	710	575
	10-20	395	695	875
Линурон + нитрофор по 1,5 кг д.в.	0-10	605	470	780
	10-20	510	1020	840
Линурон + трефлан по 1,5 кг д.в.	0-10	555	1258	910
	10-20	455	810	825
1979 год				
Контроль	0-10	1060	825	477
	10-20	1097	812	467
Нитран-К 1 кг д.в.	0-10	965	690	397
	10-20	582	710	317
Нитран-К 2 кг д.в.	0-10	670	467	282
	10-20	737	845	237
Нитран-К 3 кг д.в.	0-10	845	555	325
	10-20	680	560	380

зах резко снижает общую биологическую активность, более резко в дозе 2 кг/га д.в., и ее величина не восстанавливается к концу лета, а снижается еще больше.

Активность ферментов также реагирует на внесение гербицидов, однако здесь проявляются свои закономерности, несколько отличные от общей биологической активности.

Линурон практически не действует на активность уреазы, участвующей в превращении азотистых веществ в почве (табл. 2). Нитрофор и трефлан незначительно снижают активность в первые две недели после их внесения в почву в слое 0-10 см. В июле активность возрастает в слое 0-5 см, в августе она на уровне контроля по всем глубинам пахотного слоя. Совместное внесение нитрофора и трефлана с линуроном снижает их отрицательное действие. Здесь активность или на уровне контроля (первый срок) или превышает его в конце лета. Нитран-К в дозе 1 кг/га д.в. не снижает активность уреазы ни в июле, ни в августе, однако в августе величина ее резко падает, особенно в слое 0-5 см. Доза 2 кг/га д.в. резко снизила активность фермента главным образом в верхней части пахотного слоя в первый срок определения. В последующие сроки, в июле и августе, величина ее не восстанавливается. Доза 3 кг/га д.в. также снизила активность уреазы, но она не ниже, чем при дозе 2 кг/га д.в.

Действие гербицидов на активность каталазы, участвующей в превращении углеводов в почве, также незначительно (табл. 3). Раздельное внесение линурона, трефлана, нитрофора снизило активность фермента только в слое 0-5 см в первый срок определения. В последующие сроки она или на уровне контроля или выше его. При совместном внесении трефлана и нитрофора с линуроном активность не снижается и в начальный срок определения. Гербицид нитран-К не действует отрицательно на каталазу сразу после внесения, однако в июле наблюдается падение активности в слое 0-5 см при дозах 1 и 2 кг/га д.в. и в слое 10-20 см при дозе 3 кг/га д.в. В августе активность на уровне контроля.

Действие гербицидов на пищевой режим подчиняется тем же закономерностям, которые отмечены для показателей биологической активности. При внесении линурона, трефлана, нитрофора, и совместном содержании фосфора и калия падает только в первые недели после внесения гербицидов и только в слое 10-20 см, в дальнейшем содержание этих элементов выравнивается и становится выше контроля. Влияние нитран-К выражено менее четко, однако и здесь замечается общая тенден-

Таблица 2  
Активность уреазы,  $N-NH_3$  мг/5 г почвы

Легенды опыта	Глубина, см	Июнь	Июль	Август
1978 г.				
Контроль	0-5	3,31	3,18	3,31
	5-10	3,37	4,36	3,31
	10-20	2,30	4,32	3,55
Линурон 3 кг д.в.	0-5	3,59	4,30	3,12
	5-10	3,29	4,36	3,39
	10-20	3,26	4,32	3,35
Нитрофор 3 кг д.в.	0-5	3,12	6,16	3,36
	5-10	3,37	3,34	3,35
	10-20	2,35	2,34	3,05
Тредлан 3 кг д.в.	0-5	3,12	3,33	3,35
	5-10	3,19	3,36	4,00
	10-20	2,35	3,19	3,30
Линурон + нитрофор по 1,5 кг д.в.	0-5	3,37	3,90	3,37
	5-10	3,24	4,33	4,00
	10-20	3,33	4,30	3,53
Линурон + треллан по 1,5 кг д.в.	0-5	3,50	3,30	4,00
	5-10	3,36	4,32	4,18
	10-20	3,56	5,43	3,30
1979 г.				
Контроль	0-5	2,36	2,37	4,19
	5-10	3,10	3,20	5,00
	10-20	2,30	2,35	5,03
Нитран-К 1 кг д.в.	0-5	2,33	2,51	2,39
	5-10	3,12	3,10	4,33
	10-20	2,43	2,33	4,33
Нитран-К 2 кг д.в.	0-5	1,30	2,54	3,30
	5-10	2,29	2,21	5,51
	10-20	2,43	2,59	2,33
Нитран-К 3 кг д.в.	0-5	2,30	2,23	2,32
	5-10	2,39	2,54	2,32
	10-20	2,33	2,37	2,37

Таблица 3

Активность каталазы,  $H_2O_2$  мг/1г почвы

Варианты опыта	Глубина, см	Июнь	Июль	Август
1978 г				
Контроль	0-5	22,53	21,50	20,65
	5-10	21,85	22,52	20,65
	10-20	21,51	21,50	20,31
Линурон 3 кг д.в.	0-5	22,69	22,35	20,14
	5-10	20,01	21,50	20,83
	10-20	22,69	22,18	19,12
Нитрофор 3 кг д.в.	0-5	22,18	22,01	20,65
	5-10	22,86	21,85	20,65
	10-20	22,86	21,50	20,48
Трефлан 3 кг д.в.	0-5	22,35	22,01	19,97
	5-10	22,86	22,35	20,65
	10-20	22,69	22,18	21,16
Линурон + нитрофор по 1,5 кг д.в.	0-5	22,86	21,16	20,83
	5-10	22,67	22,86	20,99
	10-20	22,86	21,85	20,65
Линурон + трефлан по 1 кг д.в.	0-5	22,69	21,50	20,99
	5-10	22,69	22,18	20,83
	10-20	20,01	22,01	20,99
1979 г				
Контроль	0-5	24,40	27,03	19,72
	5-10	25,07	26,52	20,23
	10-20	23,50	27,37	20,91
Нитран-К 1 кг д.в.	0-5	25,30	26,11	19,55
	5-10	24,90	26,55	20,75
	10-20	24,40	25,84	20,57
Нитран-К 2 кг д.в.	0-5	25,70	26,01	20,40
	5-10	25,90	26,69	20,57
	10-20	24,40	25,13	20,74
Нитран-К 3 кг д.в.	0-5	24,05	27,03	20,06
	5-10	25,20	26,55	20,40
	10-20	23,50	26,55	21,08

ция к снижению содержания фосфора и калия во все сроки определения, особенно при дозе 2 кг/га д.в.

Рассчитанные коэффициенты корреляции между урожайностью сои и различиями показателями биологической активности (табл. 4) показали, что подавление биологических процессов гербицидами в начале вегетации сои не сказывается отрицательно на урожае культуры. И только биологическое состояние почвы в целом в верхней части пахотного слоя оказывает прямое положительное воздействие на урожай культуры.

Таблица 4  
Корреляционная зависимость между урожаем сои  
и биологической активностью почвы

Показатели биологической активности	Глубина, см	Коэффициент корреляции	
		1978 г.	1979 г.
Общая биологическая активность	0-10	0,6973	-0,8980
	10-20	0,0399	-0,8191
Активность уреазы	0-5	0,4310	-0,8982
	5-10	0,0607	-0,8374
Активность каталазы	0-5	0,3505	0,5542
	5-10	0,0805	0,5867

Активность ферментов играет незначительную роль. Если гербициды подавляют биологическую активность длительный период (в нашем случае нитран-К), высота биологической активности не играет роли в формировании урожая. В данном случае наблюдается достаточно тесная обратная зависимость урожая сои от показателей биологической активности. Активность каталазы не подавляется нитраном-К, поэтому в этом случае отмечена прямая, но недостаточно тесная связь с урожаем сои.

Между засоренностью посевов и урожаем сои существует тесная обратная зависимость. Теснота связи возрастает при применении нитран-К, коэффициент корреляции от 0,7628 до -0,9865 соответственно.

#### Выводы

I. Линурон, трефлан, нитрофор при раздельном и совместном внесении их под сою снижают общую биологическую активность лишь в первые недели после внесения в почву, затем активность возрастает, значительно превышая контроль.

На активность ферментов уреазы и каталазы гербициды действуют слабо, большую токсичность проявляют трефлан и нитрофор, однако при

совместном их внесении в почву с линуроном токсичность исчезает.

2. Нитран-К в дозах 1, 2, 3 кг/га д.в. подавляет общую биологическую активность и активность уреазы в течение всего вегетационного периода, почти не действуя на активность каталазы, более токсична доза 2 кг/га д.в.

3. Пищевой режим подчиняется тем же закономерностям, что и показатели биологической активности.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ишустин Е.Н. Влияние гербицидов на микробиологические процессы в почвах. - Изв. АН СССР, серия биологическая, 1964, № 2.

2. Святская Л.Н. Биологическая активность слабощелоченных черноземов при внесении смеси гербицидов. - Научн. тр. СибНИИСХ, 3(18), 1972.

3. Щербина Е.А. Влияние гербицидов на биологическую активность серых лесных почв. - Бюллетень научно-техн. информации ВНИИ зернобобовых и крупяных культур, 1976, вып. 14.

4. Востров И.С., Петрова Л.И. Определение биологической активности почв различными методами. - Микробиология, т. XXX, 1961, вып. 4.

5. Хазиев Ф.К. Ферментативная активность почв. - М.: Наука, 1976.

УДК 632.75 (571.63) : 631.811

#### РОЛЬ СОИ В БАЛАНСЕ ОСНОВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ В УСЛОВИЯХ ПРИМОРЬЯ

Э.П. Синельников, к. с.-х. н., Г.Е. Каневский, Приморский СХИ

Растения, вовлекая в круговорот большое количество элементов минерального питания и оставляя в почве значительное количество органического вещества в виде растительных остатков, оказывают большое влияние на плодородие почв. Интенсивность воздействия растительности на почву зависит от количества ежегодно синтезированного органического вещества, его качественного состава (в том числе содержания в нем элементов золь и азота), количества поступающего в почву мертвого органического вещества, скорости его минерализации, состава образующихся при этом продуктов /1/.

Соя - основная техническая культура на Дальнем Востоке, занимает 30-35% площади полевых севооборотов. Своими биологическими особенностями, требованиями к условиям возделывания она значительно