

А. Г. Белых, Н. И. Заборцев

**ВЛИЯНИЕ ДЛИТЕЛЬНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ КУКУРУЗЫ
НА ПОСТОЯННЫХ УЧАСТКАХ НА ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА
ПОЧВЫ И ЭРОЗИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ**

Начало возделывания кукурузы в Иркутской области и притом сразу на больших площадях было положено посевами 1954 г. В 1954 г. площадь посева составила 16,4, в 1959 г. — 102, в 1965 г. — 176,5 тыс. га.

В условиях области очень сильно развит макрорельеф местности. Средняя высота водораздельных пространств над уровнем моря колеблется в пределах 400—600 м, а превышение их над долинами рек достигает иногда 100 м. Глубина падей изменяется от 30 до 300 м. Эти отрицательные и возвышенные элементы рельефа оказывают большое влияние на микроклимат полей.

В силу указанных причин, кукуруза в области возделывается не на всех полях, а только на тех, где микроклимат и почвы отвечают ее биологическим требованиям. В частности многолетний (с 1954 г.) и массовый производственный опыт выращивания кукурузы в колхозах, совхозах и научно-исследовательских учреждениях области показал, что наиболее высокие урожаи кукурузы возможно получить с участков возвышенных элементов рельефа по склонам южной экспозиции и в долинах больших рек с наиболее благоприятными температурными условиями, где продолжительность безморозного периода длиннее на 21—37 дней (Ф. П. Кривых, 1948).

Из-за ограниченности подобных участков в хозяйствах, большинство колхозов и совхозов возделывает кукурузу на этих массивах по несколько лет, то есть по типу монокультуры. Это обусловило выделение в ряде хозяйств области постоянных «кукурузных участков».

Так, в Иркутском районе в 1963 г. 48,5% кукурузы размещено было по кукурузе, в Тулунском — 50%, в Боханском — 46%, в Заларинском — 29%, в Куйтунском — 25%.

В отдельных хозяйствах ежегодно почти вся кукуруза размещается по кукурузе: колхоз «Сибиряк» Аларского района, совхоз «Усть-Ордынский» и другие (Г. Я. Соколов, 1963).

В суровых условиях Забайкалья (Читинская область) наиболее высокие урожан кукурузы получены на постоянных участках. Знатный кукурузовод области М. Г. Лисичников выращивал кукурузу на более теплых южных и юго-восточных склонах, защищенных лесом и сопками от холодных ветров.

Большой материал по выращиванию кукурузы на постоянных участках имеется за рубежом.

В исследованиях сельскохозяйственного опытного института юга Большой Венгерской низменности отмечается, что монокультура кукурузы в сочетании с внесением удобрений может применяться в течение 2—3 лет без существенного снижения урожайности (Ф. Шандор, 1963).

В США на опытной станции в Огайо при бессменной культуре кукурузы в течение 30 лет наблюдалось снижение урожаев. Одной из причин падения урожая являлось резкое ухудшение физических свойств почвы вследствие частой ее обработки и оставления почвы в течение значительной части года не защищенной растительным покровом от падающих дождевых капель.

В повторных посевах кукурузы Миннесотской опытной станции также указывается на ухудшение физических свойств почвы.

В связи с тем, что в области значительные площади посевов кукурузы и в будущем году будут выращиваться на постоянных участках, особенно вблизи ферм, назрела необходимость изучения в местных условиях влияния монокультуры кукурузы на физические свойства почвы и агроприемов, предупреждающих снижение урожаев кукурузы на этих участках. В изучении данной проблемы кафедрой земледелия ИСХИ ставились следующие вопросы:

1. Влияние монокультурного выращивания кукурузы на физические свойства почвы.

2. Агроприемы, предупреждающие разрушение плодородия почвы в условиях длительного и бессменного возделывания кукурузы на постоянных участках.

Основные полевые опыты по изучению указанных вопросов проводились на опытном поле кафедры земледелия в учебном хозяйстве ИСХИ «Оекское». Кроме этого, проводилось экспедиционное обследование постоянных кукурузных участков передовиков колхозно-совхозного производства области.

Участок известного кукурузовода области из колхоза им. Чапаева Боханского района А. Т. Балушкина расположен на южном склоне крутизной от 5 до 13° правого берега р. Ангары на высоте 30—80 м над уровнем зеркала реки. Почвенный покров участка представлен серой дерново-карбонатной почвой среднего механического состава. Кукуруза возделывалась в течение 6 лет. Перед проведением предпосевной обработки ежегодно вносилось по 15—20 т перегноя и аммиачная вода или аммиачная селитра из расчета по 60 кг/га действующего начала.

В совхозе «Усть-Ордынский» участок под монокукурузой использовался в течение 6 лет. Расположен на юго-восточном склоне крутизной 5—7° на высоте 30—40 м над уровнем р. Куды. Почва участка среднесуглинистая выщелоченная дерново-карбонатная. В момент предпосевной обработки ежегодно вносилась аммиачная вода по 3 ц/га.

В Бахтайском совхозе участок расположен на первой террасе левого берега р. Ангары. Почва — солонцеватый чернозем. Кукуруза бессменно выращивалась 3 года.

На территории землепользования учебного хозяйства «Оекское» обследовано два участка.

Первый участок под кукурузой использовался 6 лет. Расположен на склоне увала южной экспозиции крутизной 1—3°. Почва участка светло-серая лесная, супесчаная по механическому составу.

На втором участке кукуруза бессменно выращивалась 10 лет. Участок расположен на первой надпойменной террасе р. Куды, почвы светло-серые лесные, супесчаные.

Весной, перед предпосевной обработкой, на эти участки вносили перегной по 10—15 т/га и в момент обработки — аммиачную воду по 3—4 ц/га.

Остальные агротехнические мероприятия на всех обследованных участках были сходными и сводились в основном к следующему: после уборки — вспашка зяби, ранней весной — «прибивка» влаги, 15—20 мая — посев, боронование до и после появления всходов и в летний период — 2 междурядных

обработки. Уборка урожая в большинстве случаев производилась в первой декаде сентября, так как воздействие ранних осенних заморозков на этих участках было несколько позже. Это и обеспечивало увеличение урожаев за счет максимального прироста зеленой массы кукурузы в последней декаде августа и первой декаде сентября.

Основной опытный участок бессменного выращивания кукурузы расположен на склоне юго-восточной экспозиции крутизной 4—5°, с темно-серыми среднесуглинистыми слабо-выщелоченными дерново-карбонатными почвами. Перед проведением предпосевной обработки под кукурузу вносили аммиачную селитру по 2,5 ц/га и калийную соль по 2 ц/га.

Методика исследований динамики плодородия почв и сопутствующих наблюдений была общепринятой.

На опытном поле учхоза «Оекское» с участка монокультуры кукурузы в мае 1963 г. (перед посевом) взяты исходные образцы, в дальнейшем — ежегодно в период уборки урожая.

На производственных участках, где исходных образцов не было, для сравнения в качестве контроля брали почвенные образцы с рядом расположенных соседних однотипных участков, на которых соблюдалось определенное чередование сельскохозяйственных культур (севооборот).

Полевая влажность определялась методом высушивания почвенных проб в термостате при температуре 105°C, взятых буром БП-48, методом смешанных образцов, послойно 0—10, 10—20 см и т. д.

Объемный вес почвы (d) путем взятия патроном образца почвы с ненарушенным строением в объеме 500 см³.

Удельный вес твердой фазы почвы (D) «пикнометрическим» методом.

Общая порозность (P) — расчетным методом $P\% = 100 / \left(\frac{d}{D} \right)$

Структурно-агрегатный состав — по Н. И. Саввинову.

Гумус — по методу И. В. Тюрина.

pH — калориметрическим методом по Алямовскому.

Нитратный азот (NO₃) — калориметрическим методом с дисульфифеноловой кислотой из свежих образцов, взятых параллельно с определением влажности почвы.

Подвижный фосфор (P₂O₅) — по А. Т. Кирсанову и Б. П. Мачигину, в зависимости от реакции почвы.

Засоренность посева — количественным методом в 5—10-кратной повторности на площадках размером 0,25—1 м².

Урожай кукурузы определялся путем учетных делянок (7—10 м²) в 4—5-кратной повторности.

При проведении физико-химических анализов почвенных образцов применялась 2—5-кратная повторность, обеспечивающая точность каждого анализа и достоверность полученных данных.

Структурный состав. О значении структурного состава почвы в обеспечении высокого эффективного плодородия имеются противоречивые мнения. Но большинством отечественных и зарубежных ученых агрономическая ценность структуры не оспаривается.

В. Докучаев еще в 1899 г. писал, что «...прежде всего нужно заботиться о восстановлении физики почв вообще и зернистой структуры их в частности».

П. В. Вершинин (1958) указывает, что ценность почвенной структуры сказывается на урожае сельскохозяйственных растений и способствует уменьшению энергетических затрат на обработку почвы.

По мнению Н. А. Качинского (1931, 1963), в структурной почве на поверхности комков лучше разлагаются растительные остатки, а внутри их находится «лаборатория», где накапливается перегной; минеральная часть такой почвы легче выветривается и освобождает питательные вещества для растений.

Проведенные нами анализы макроструктурного состава почвы на постоянных кукурузных участках в условиях Иркутской области показали, что даже при внесении органических удобрений наблюдается хотя и незначительное, но постепенное распыление структуры почвы (табл. 1).

Из таблицы 2 следует, что на дерново-карбонатных почвах в колхозе им. Чапаева, где посев кукурузы производился по освоенной целине всего в течение двух лет, пахотный слой по макроструктурному составу почти не отличался от старопашки. Процент мелких фракций (менее 0,25 мм) увеличился на 6—16%. Способность быстрой утраты структурного состава данным типом почв отмечали многие авторы. В частности О. В. Макеев (1957, 1959) низкую водопрочность этих почв объясняет содержанием гуминов особого типа, неустойчивых к аэробным процессам.

Быстрое распыление дерново-карбонатных почв наблюдается и в совхозе «Усть-Ордынский».

Серые лесные почвы в учхозе «Оекское» и солонцеватый

Таблица 1'

Динамика микроструктурного состава почвы под кукурузой.
Стационарный участок опытного поля учхоза «Оекское».
(Сумма водопрочных агрегатов в % на воздушно-сухую навеску)

Размер фракций, мм	Глубина, см	Сроки определения				
		май 1963 г. (исходн.)	август 1963 г.	май 1964 г.	август 1964 г.	август 1965 г.
1—10	0—10	3,78	3,30	3,75	2,80	2,13
0,25—1,0		47,36	41,22	42,26	41,62	39,99
Меньше 0,25		48,86	55,48	53,99	55,58	57,88
1—10	10—20	3,26	3,46	4,16	2,52	2,61
0,25—1,0		51,10	51,58	39,37	39,34	40,14
Меньше 0,25		45,64	44,96	56,47	58,14	57,25
1—10	20—30	5,80	—	6,45	4,54	4,22
0,25—1,0		47,84	—	45,49	48,28	48,33
Меньше 0,25		46,36	—	48,06	47,18	47,45

Таблица 2

Макроструктурный состав почвы обследованных участков колхозов и совхозов области (сумма водопрочных агрегатов на воздушно-сухую навеску)

Название хозяйства и типы почвы	Характер использов. участка	Глубина взятия образца, см	Размер фракций, мм		
			1—10	0,25—1	меньше 0,25
Колхоз им. Чаноева (дерново-карбонатная)	кукуруза 6 лет	0—15	15,6	44,2	40,2
		15—30	16,7	44,4	38,9
	кукуруза 2 года по целине	0—15	13,4	41,4	45,2
		15—30	12,4	45,9	41,7
	целина не-освоенная	0—15	64,8	17,1	18,1
		15—30	48,9	26,6	24,5
Совхоз „Усть-Ордынский“ (дерново-карбонатная)	кукуруза 6 лет	0—10	0,2	37,3	62,5
		10—20	1,6	37,9	60,5
	севооборот	0—10	1,0	53,2	45,8
		10—20	2,3	45,6	52,1
Учхоз „Оекское“ (серая лесная)	кукуруза 6 лет	0—10	3,0	33,7	63,3
		10—20	2,5	35,1	62,4
	севооборот	0—10	6,3	37,6	56,1
		10—20	5,4	37,6	57,0
Бахтайский совхоз (солонцеватый чернозем)	севооборот	0—15	86	20,38	75,76
		15—30	9,78	34,84	55,38

чернозем в совхозе «Бахтайский» структурный состав почвы сохраняют лучше.

Порозность и степень аэрации. Значение общего объема пор (порозности) в почвенных процессах исключительно велико. В порах накапливаются и передвигаются вода и воздух, размещаются корни и микроорганизмы; на поверхности твердых частиц идет мобилизация питательных веществ. От количества и качества пор в значительной мере зависит почвенное плодородие (Н. А. Качинский, 1965).

Важным показателем почвенного плодородия является аэрация почвы (объем пор, занятый воздухом, и процессы обмена почвенного воздуха с атмосферным (И. Б. Ревут, 1964).

Проведенные нами исследования показали, что на участках кукурузы верхние почвенные горизонты имеют достаточно высокую общую скважность (52—60%) и степень аэрации (табл. 3).

Результаты изучения общей порозности (скважности) и аэрации под кукурузой показывают, что полученные показатели не находятся в прямой зависимости от содержания в почве суммы водопрочных агрегатов (табл. 4). Оказывается, почва, обладающая сравнительно невысоким процентом водопрочных агрегатов (содержание пыли больше 50%), даже при длительном использовании под посевами кукурузы сохраняет достаточно высокую скважность и степень аэрации (табл. 4).

Сложение пахотного слоя под кукурузой при невысоком процентном содержании макроструктурных водопрочных агрегатов остается достаточно благоприятным для развития растений.

Плотность (объемный вес) почвы. Объемный вес, характеризующий плотность профиля почвы, рыхлость или уплотненность пахотного слоя, является основной слагающей в физической характеристике почвы.

Плотность почвы влияет на весь комплекс физических условий: водный, воздушный, тепловой режимы, а следовательно, и на условия биологической деятельности.

Ниже мы приводим данные об изменении объемного веса почвы под кукурузой в пахотном слое (табл. 5).

Из данных таблицы 5 следует, что раз приданное основной обработкой рыхлое сложение почвы под кукурузой за вегетацию изменяется незначительно.

Динамика общей порозности и аэрации под посевами кукурузы.
Опытное поле учхоза «Оекское» (в объемных %)

Глубина, см	Сроки определения											
	24 мая 1963 г.		6 авг. 1963 г.		20 авг. 1963 г.		1 июня 1964 г.		13 авг. 1964 г.		30 авг. 1965 г.	
	пороз- ность	аэра- ция	пороз- ность	аэра- ция	пороз- ность	аэра- ция	пороз- ность	аэра- ция	пороз- ность	аэра- ция	пороз- ность	аэра- ция
0—10	57,5	31,9	56,3	34,4	57,2	22,9	58,6	27,8	55,9	28,5	56,7	25,8
10—20	59,7	29,7	58,1	33,4	59,4	21,6	60,9	29,5	54,0	29,4	54,0	21,9
20—30	59,9	29,3	54,5	29,1	58,5	23,8	56,3	29,6	52,9	31,0	54,1	22,1
30—40	56,3	25,9	51,0	26,6	50,1	24,9	54,9	28,6	53,7	31,9	50,9	24,1
40—50	49,6	21,5	51,3	28,7	50,3	27,8	57,5	33,9	54,7	34,1	51,4	24,0
0—50	56,6	27,6	54,2	30,4	55,1	24,2	57,6	29,8	54,2	30,9	53,4	23,6

Таблица 4

Показатели порозности и аэрации в почвах с различным содержанием суммы водопрочных агрегатов

Участок, тип почвы	Характер использования участка	Глубина, см	Сумма водопрочных агрегатов в % размером		Порозность, %	Степень аэрации, %
			1—10 мм	0,25—1 мм		
Колхоз им. Чапаева (дерново-карбонатная)	кукуруза за 6 лет	0—10	2,46	44,96	53,0	28,6
		15—30	4,72	46,18	49,3	27,3
		30—50	1,98	48,46	48,4	24,3
Учхоз „Оекское“ (серая лесная)	кукуруза за 10 лет	0—10	0,74	50,86	52,1	38,6
		10—20	1,94	57,82	45,3	30,1
		20—30	1,46	49,16	40,0	25,7
		30—40	—	59,20	38,7	29,9
		40—50	—	40,50	37,1	28,3

Таблица 5

Объемный вес почвы под кукурузой.

Опытное поле учхоза «Оекское» (г/см³)

Глубина, см	Сроки определения				
	21 мая 1962 г. исходное	6 августа 1963 г.	1 июня 1964 г.	18 августа 1964 г.	30 августа 1965 г.
0—10	0,958	1,010	0,932	1,012	0,992
10—20	0,986	1,022	0,955	1,064	1,064
20—30	0,997	1,130	1,086	1,092	1,066
0—30	0,980	1,054	0,991	1,055	1,041

Величина же объемного веса подпахотных горизонтов еще более стабильна и изменяется только при увлажнении от набухания и от растрескивания при высыхании.

Влажность почвы. В период проведения исследований влажность почвы под кукурузой оставалась достаточно высокой. После уборки урожая наблюдалось интенсивное накопление влаги. Этому способствовала и высокая скважность почвы под кукурузой (табл. 6).

Таблица 6

Динамика влажности почвы под кукурузой, возделываемой
на постоянном участке опытного поля учхоза «Оекское (в ил)

Глубина, см	Д а т ы о п р е д е л е н и я												
	1 9 6 3 г о д				1 9 6 4 г о д					1 9 6 5 г о д			
	30 мая (посев)	18 ию- ня	16 ию- ля	20 август. (уборка)	2 ап- реля	30 мая	29 июля	30 авг. (уборка)	30 сеп- тября	27 ап- реля	14 июня	14 июля	4 сент. (уборка)
0-10	30,97	29,31	26,31	34,39	39,54	32,55	29,25	30,31	28,37	23,37	28,17	29,25	31,39
10-20	32,77	30,56	28,49	33,62	37,62	30,55	30,82	25,32	29,29	30,94	29,41	31,93	33,97
20-30	30,02	30,70	26,92	29,31	37,87	29,03	25,80	25,08	29,58	26,66	29,39	35,14	27,64
30-40	27,32	31,20	23,02	27,52	33,39	22,58	24,11	24,00	27,79	23,42	27,77	32,42	27,43
40-50	28,42	34,31	26,84	27,86	30,73	22,18	22,20	23,99	25,34	19,84	24,33	23,68	27,62
0-30	93,76	90,57	81,75	97,32	115,03	85,87	76,10	89,21	85,97	85,97	86,97	96,32	93,00
0-50	149,50	156,11	131,61	152,70	179,15	139,45	130,65	124,20	142,34	129,23	139,12	155,42	148,05

Аналогичные результаты были получены в исследованиях родного режима почвы под кукурузой М. А. Балаболиным (1960) и В. Ф. Масаловым (1962), выполненных на опытном поле учхоза «Б. Разводная».

Динамика нитратов и подвижного фосфора. Результаты определения нитратов и подвижного фосфора в почве под кукурузой показывают, что даже перед уборкой урожая в пахотном слое их содержится достаточно высокое количество (табл. 7).

Таблица 7

Количество нитратов, подвижного фосфора в почве перед уборкой кукурузы по годам (мг NO_3 на кг абсолютно сухой почвы).

Глубина, см	NO_3 , мг на 1 кг почвы				P_2O_5 , мг на 100 г почвы			
	20 авг. 1963 г.	30 авг. 1964 г.	30 сент. 1964 г.	30 авг. 1965 г.	20 авг. 1963 г.	30 авг. 1964 г.	14 авг. 1965 г.	30 авг. 1965 г.
0-10	25,61	48,75	28,72	15,83	22,4	20,0	—	20,2
10-20	33,63	56,18	43,12	65,55	26,3	25,5	—	17,8
20-30	40,18	69,02	45,18	85,39	19,9	18,7	—	22,8
30-40	21,03	55,30	25,33	70,84	21,7	20,5	—	22,6
40-50	10,21	72,16	12,66	5,84	21,7	26,0	—	33,6
0-30	33,14	57,98	39,01	55,59	22,8	21,4	28,6	20,3
30-50	15,62	63,73	18,99	38,34	23,2	23,2	23,8	28,1

После уборки кукурузы и вспашки поля отмечается резкое усиление процессов нитрификации и накопление нитратов (табл. 8).

Таблица 8

Динамика нитратов под кукурузой по годам (мг NO_3 на 1 кг, по данным В. Т. Мальцева)

Горизонт	1963 год				
	1 мая	27 июня	10 июля	23 августа перед уборкой	13 сентября после уборки
0-30	9,4	42,2	47,5	9,6	33,5
30-50	12,1	17,3	21,2	14,6	15,5
Горизонт	1964 год				
	20 мая	29 июня	29 июля	24 августа перед уборкой	20 сентября после уборки
0-30	28,4	40,6	36,7	23,6	26,8
30-50	2,9	8,5	7,8	5,1	7,9

По данным В. А. Шелковникова (1966), на дерново-карбонатной почве опытного поля учхоза «Оекское» кукуруза не испытывает недостатков в подвижном фосфоре. Количество его по всем фазам развития выше среднего. К осени наблюдается постепенное увеличение его содержания (табл. 9).

Т а б л и ц а 9

Динамика подвижного фосфора под кукурузой по фазам развития в 1963 г.

Горизонт	Количество P_2O_5 , мг на 100 г почвы					
	исходные 22/V	всходы 10/VI	3-й лист 21/VI	5-й лист 8.VII	10-11-й лист 26/VII	уборка 20/VIII
0—30	8,9	6,0	9,8	10,7	7,9	10,9
30—50	4,6	следы	следы	12,0	10,0	9,8

Засоренность посевов. При обследовании участков бесменного выращивания кукурузы отмечена следующая закономерность: в большинстве случаев основными засорителями являются щетинник, куриное просо. На севооборотных участках данные сорняки отсутствуют или же встречаются в незначительном количестве. Так, на участке опытного поля после трехлетнего выращивания кукурузы количество щетинника увеличилось более чем в 4 раза. Если в 1963 г. перед уборкой на 1 га его насчитывалось 20 тыс. штук, то в 1965 г. в этот же период — 81 тыс. штук.

Урожай кукурузы. При длительном выращивании кукурузы на постоянных участках не наблюдается устойчивого повышения или понижения ее урожаев (табл. 10).

Т а б л и ц а 10

Урожай кукурузы на постоянных участках (в ц/га зеленой массы)

Хозяйства	Г о д ы							
	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963
Учхоз «Оекское»	—	—	—	150	90	125	195	110
Колхоз им. Чапаева	—	—	339	483	240	70	540	415
Опытная станция (П. Лисиха)	—	276	281	480	467	—	—	—
Учхоз «Б. Разводная»	280	140	165	165	140	—	—	—
Учхоз «Оекское»	—	—	—	—	320	130	310	155
Тулунская опытная станция	—	—	301	476	352	445	510	—

Одной из важных причин ежегодного колебания урожаев кукурузы следует считать неустойчивость погодных условий; выпадение атмосферных осадков и температуры. При этом урожай кукурузы на постоянных участках выше, чем в целом по хозяйству. В Усть-Ордынском совхозе в 1962 г. на участке монокультуры кукурузы получен урожай по 160 ц/га зеленой массы, а в среднем по хозяйству — 130 ц/га.

Известный кукурузовод области А. Т. Балущкин отмечает, что урожай кукурузы с постоянного участка, закрепленного за звеном, по годам всегда выше на 40—50% по сравнению с другими участками. Это подтверждается также многолетними данными учхоза «Оекское», Иркутской областной опытной станции и других хозяйств области.

В 1963 г. в отделении № 1 учхоза «Оекское» на участке монокультуры кукурузы урожай получен по 155 ц/га, в среднем же по отделению 113 ц/га.

В наших исследованиях на опытном поле по годам получены следующие результаты: в 1963 г. по 271,4, в 1964 — 255,6, в 1965 — 368,9 ц/га.

Таким образом, данные урожайности говорят о том, что одним из важных условий получения высоких урожаев кукурузы в Иркутской области является выбор участка с наиболее благоприятными температурными условиями.

При правильном использовании органических и минеральных удобрений получение высоких урожаев на постоянных участках в течение 5—6 лет не представляет больших трудностей.

Влияние изменения структурного состава на процессы эрозии. Наблюдения за развитием эрозионных процессов на постоянных участках показало: если распыление структуры по существу не сказывается на водно-воздушном, пищевом режимах и в целом на эффективном плодородии почв, то увеличение содержания в почве мелких фракций оказывает сильное влияние на развитие эрозионных процессов. Этому способствует расположение постоянных участков часто на довольно крутых южных и ветроударных склонах.

Так, в колхозе им. Чапаева, Боханского района, на участке 6-летнего выращивания кукурузы количество почвенных частиц диаметром меньше 0,25 мм в верхнем пахотном слое (0—20 см) достигло 50%. В результате двух июньских ливней 1963 г. на посеве произошел смыл почвы. В средней ча-

сти склона (крутизна 5—7°) была смыта почва на глубину заделки семян кукурузы.

В Бахтайском совхозе, Аларского района, на участке 3-летнего возделывания кукурузы в первой декаде июня ветром северо-западного направления было снесено 5—7 см почвы, или 45—60 т/га, так как пахотный горизонт был бесструктурен и фракции пыли составляли более 70%. На рядом расположенных участках, входящих в севооборот, процессов почвенной эрозии не наблюдалось. Подобные факты многочисленны.

Как показали наши исследования, дождевыми потоками с посевов кукурузы вымываются частицы диаметром меньше 0,25 мм (70—80%) и величиной 0,25—0,5 мм (20—30%). Под действием ветров выносятся частицы диаметром меньше 0,5 мм (80—85%).

В связи с этим, при выращивании кукурузы на постоянных участках, кроме применения удобрений и борьбы с сорняками, необходимо предусматривать комплекс мер по защите почвы от эрозии, главным образом по сохранению и восстановлению макроструктуры.

Для предупреждения водной эрозии нами изучались различные способы основной обработки почвы: вспашка вдоль склона (контроль), вспашка поперек склона, безотвальная вспашка и поверхностная обработка дисковыми орудиями (дисковка).

О преимуществах того или иного приема дает представление скорость впитывания и накопления в почве влаги летних осадков.

Таблица 11

Динамика влажности почвы по вариантам обработки после обильных дождей (в % на абсолютно сухую навеску)

Варианты обработки	Глубина, см	Вершина склона			Средина склона		
		16 июля	22 июля	% увеличен.	16 июля	22 июля	% увеличен.
Обычная вспашка вдоль склона	0—30	27,5	32,7	+5,0	33,1	37,6	+4,5
	0—50	25,0	29,7	+4,7	32,4	36,4	+4,0
Обычная вспашка поперек склона	0—30	26,1	30,9	+4,8	28,1	35,7	+7,6
	0—30	23,6	28,4	+4,8	28,5	33,6	+5,1
Дискование	0—30	29,9	29,9	—	33,5	34,5	+1,0
	0—50	28,3	26,4	-1,9	34,1	34,4	+0,3
Безотвальная обработка	0—30	31,8	35,6	+3,8	36,4	44,3	+7,9
	0—50	28,2	31,2	+2,0	39,7	45,0	+5,3

Обильные дожди выпали в период с 17 по 21 июля, временами они носили характер слабых ливней. Из приведенных данных таблицы 11 видно, что наибольшее количество влаги в слое 0—30 и 0—50 см удерживается по вспашке поперек склона и по безотвальной обработке. Эти приемы предотвратили образование поверхностного стока дождевой воды и развитие водной эрозии. На вариантах же вспашки вдоль склона и по дисковке были отмечены поверхностные потоки дождевой воды и снос почвенных частиц вниз по склону участка. Морфологическое описание разреза в верхней части склона и внизу показывает, что смыл на данном склоне наблюдался и раньше. В настоящее время мощность горизонта А в верхней части склона составляет только 22—23 см, а в нижней достигает 60—80 см.

В Иркутской области, особенно в остепненных районах, весной в течение апреля и мая дуют сильные ветры, иногда со скоростью больше 10—15 м/сек. Эти ветры вызывают развитие эрозионных процессов, особенно на ветроударных частях склонов.

Анализ ветровых наносов показал, что 80—85% выносимых ветром частиц и агрегатов составляют фракции размером от 0,25 до 0,5 мм, содержание гумуса в которых достигает 13—17%.

Наблюдениями установлено, что процессы выдувания частиц в весенний период продолжаются до тех пор, пока пашня не покроется растительным покровом (стадия полных всходов зерновых). На посевах пропашных культур процесс выноса наблюдается дольше, в частности, пока кукуруза не достигнет роста 5—10 см (фаза 4—5 листьев).

При изучении агроприемов в борьбе с ветровой эрозией было установлено, что особенно сильное выдувание почвенных частиц наблюдалось на участках, прикатанных гладкими катками. Боронование и прикатывание кольчатыми катками значительно уменьшало вынос и перемещение фракций. На участках, заборонованных перпендикулярно направлению господствующих ветров, выдуванию подвергались только верхние части гребней и при этом выдуваемые фракции не уносились ветром на большие расстояния, а сразу же оседали в бороздки между гребнями.

Проведенные нами исследования и выше изложенные результаты агрофизического анализа почв позволяют утверждать, что длительное возделывание кукурузы на постоянных

участках ведет к распылению макроструктуры, особенно быстро на дерново-карбонатных почвах.

Уменьшение содержания в почве макроструктурных агрегатов не отражается заметным образом на ее водно-воздушном, пищевом режиме и урожаях кукурузы.

Однако распыление макроструктурного состава почвы способствует усилению водной и ветровой эрозии, особенно на пахотных массивах, расположенных по склонам.

Для предотвращения распыления почвы на постоянных плантациях кукурузы необходимо своевременно выполнять все приемы обработки почвы (в период физической спелости) и обильно удобрять поля органическими удобрениями.

Для предотвращения развития эрозионных процессов необходимо основную обработку проводить поперек склонов, применять глубокую безотвальную вспашку, избегать применения гладких катков, боронование и прикатывание шпоровыми катками проводить поперек склонов и направления господствующих ветров.

ЛИТЕРАТУРА

- Балаболин М. А. Динамика нитратов в полях травопольного севооборота. Известия ИСХИ, вып. 15, 1960.
- Белых А. Г. Система обработки пласта маломощных целинных земель под кукурузу. Известия ИСХИ, вып. 25, 1966.
- Бородин И. Т. К вопросу о создании постоянных участков. «Кукуруза», 1960, № 5.
- Вершинин П. В. Почвенная структура и условия ее формирования. Изд. АН СССР, 1958.
- Герасенков Б. И. О монокультуре кукурузы. Сб. научных работ Омского НИИСХ, вып. 9, 1959.
- Докучаев В. В. Почвенные горизонтальные и вертикальные зоны. Тифлис, 1899.
- Заборцев И. И. Развитие эрозионных процессов почвы в связи с ее обработкой и размещением сельскохозяйственных культур. Известия ИСХИ, вып. 25, т. 3, Иркутск, 1966.
- Захарченко И. Т. (и др.) О влиянии бессменных культур на плодородие почвы. «Почвоведение», 1962, № 7.
- Качинский Н. А. Структура почвы как один из факторов ее урожайности. Сельхозгиз, 1931.
- Качинский Н. А. Структура почвы. Изд. МГУ, 1963.
- Кривых Ф. П. Влияние рельефа на сельскохозяйственные растения. Иркутск, 1948.
- Максеев О. В. Процессы образования и разрушения почвенной структуры в серых лесных черноземовидных и дерново-карбонатных почвах Иркутской области. Изв. Вост.-Сиб. отдела Географического общества СССР, т. 58, 1954.

Малиновский Б. А., Соколов Г. Я. (и др.). Маяк под Иркутском. «Сельская жизнь», 1963, 30 января.

Осиновский Н. П., Покровская Г. И. Кукуруза в Иркутской области. Иркутск, 1961.

Ревут И. Б. Физика почв. Л., 1964.

Сиягин И. И., Трепачев Е. П. Создадим постоянные участки для кукурузы. «Кукуруза», 1960, № 1.

Соколов Н. С. Общее земледелие. Огиз-Сельхозгиз, 1935.

Тулайков Н. М. О структуре и ее значении в условиях нашего крупного механизированного хозяйства. Избр. произв., М., 1963.

Хигби Э. География сельского хозяйства США. М., 1961.

Шандор Ф. К вопросу о чередовании посевов пшеницы и кукурузы. «Международный сельскохозяйственный журнал», 1962, № 6.

Шубин В. Ф. Кукуруза, ее агротехника и урожай на среднем Западе США. Обзор. отчет о работе VII международного конгресса почвоведов. М., 1962.