

УДК 633.15:[631.811+581.132

## ФОТОСИНТЕТИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПОСЕВОВ КУКУРУЗЫ ПРИ ОРОШЕНИИ И ВНЕСЕНИИ УДОБРЕНИЙ В УСЛОВИЯХ УЗБЕКИСТАНА

Н. Н. ТРЕТЬЯКОВ, М. Р. ТУРДИЕВ

(Кафедра растениеводства)

В связи с интенсификацией земледелия возникает необходимость дальнейшей разработки научных основ формирования высоких урожаев полевых культур [1, 7, 8]. При этом в центре внимания должно быть прежде всего повышение коэффициента полезного действия фотосинтеза, который пока в большинстве случаев составляет лишь 0,55—0,60%. Вместе с тем в передовых колхозах и совхозах и в опытных хозяйствах научно-исследовательских учреждений он достигает 2,5—3,5% [2, 4, 8].

В Ферганской долине, в том числе в Андижанской области Узбекской ССР, сумма фотосинтетически активной радиации (ФАР) на 1 га в течение вегетационного периода составляет 3,2 млн. ккал [5]. Известно, что в условиях оптимальной обеспеченности влагой и питательными веществами посевы могут использовать для формирования урожая 5—6% приходящей ФАР. При калорийности 1 кг сухого вещества 4000 ккал и 5% КПД ФАР биологически возможный урожай сухого вещества для данной зоны составляет 40 т/га.

В условиях орошаемого земледелия Узбекистана фактором, лимитирующим урожай кукурузы, является обеспеченность посевов влагой и элементами минерального питания. Для того чтобы максимально использовать свет, тепло, поливную воду и вносимые удобрения, посевы кукурузы должны иметь определенные оптимальные фотосинтетические свойства.

Целью наших исследований было изучение формирования ассимиляционного аппарата, определение продуктивности фотосинтеза и других показателей, характеризующих фотосинтетические свойства посевов кукурузы, агротехника которых была рассчитана на получение урожая сухого вещества до 400 ц/га, что соответствует 130 ц сухого зерна на 1 га (в среднем по Узбекистану планируется получать по 75 ц зерна кукурузы с 1 га).

### Условия и методы исследований

Полевые опыты проводились в 1974—1976 гг. в учебно-опытном хозяйстве Андижанского института хлопководства. Кукурузу размещали после хлопчатника. Почва лугово-болотная среднесуглинистая, незащищенная, дренируемая, глубина залегания грунтовых вод 120—150 см, глубина пахотного слоя 32—35 см.

В пахотном слое содержалось легкогидролизуемого азота по Тюринну и Кононовой в среднем 29,3 мг,  $P_2O_5$  по Мачигину — 42,1 мг,  $K_2O$  по Гусейнову и Протасову — 180,1 мг на 1 кг почвы. Фосфорно-калийные и часть (30%) азотных удобрений вносили до посева куку-

рузы; остальную часть азотных удобрений — одновременно с посевом (35 кг д. в. на 1 га) и в виде подкормок в фазы 3—4 и 8—10 листьев.

Полевые опыты включали следующие варианты: 1 — без удобрений; 2 — НРК в рекомендованных для зоны дозах; 3 — НРК в расчете на урожай 100 ц зерна на 1 га (300 ц сухой биомассы на 1 га); 4 — НРК в расчете на урожай 130 ц зерна на 1 га (400 ц сухой биомассы на 1 га).

При определении доз вносимых удобрений на запланированный урожай зерна учитывали данные фактического выноса питательных веществ с урожаем, а также коэффициенты использования ( $\kappa$ ) питательных веществ кукурузой из почвы ( $\kappa_{\text{п}}$ ) и из удобрений ( $\kappa_{\text{у}}$ ), полученных в 1971—1973 гг. в опытах, проведенных в этом же учхозе [6];  $\kappa$  азота, фосфора и калия из почвы — соответственно 52,30 и 48%, из удобрений — 70, 50 и 80%. Вынос элементов минерального питания с урожаем сухой массы 300 ц/га (100 ц зерна): N — 360, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> — 210 и K<sub>2</sub>O — 450 кг д. в. с 1 га.

Т а б л и ц а 1

Дозы удобрений по вариантам опыта (кг д. в. на 1 га)

Варианты	1974			1975			1976		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
1 — без удобрений (контроль)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2 — рекомендованные для зоны до- зы	170	75	40	170	75	40	170	75	40
3 — на урожай 100 ц зерна на 1 га	423	346	266	448	350	250	444	337	258
4 — на урожай 130 ц зерна на 1 га	621	486	480	620	620	414	615	477	445

Фактические дозы удобрений по вариантам опыта представлены в табл. 1. В качестве азотных удобрений использовали аммиачную селитру (34,5% д. в. N), фосфорных — гранулированный суперфосфат (20,5% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), калийный — калийную соль (40% K<sub>2</sub>O).

По указанным фонам минеральных удобрений высевали районированные в Узбекистане гибрид ВИР 338 ТВ и сорт Узбекская 100. Гибрид ВИР 338 ТВ высевали при густотах 50 и 80 тыс. растений на 1 га, сорт Узбекская 100 — при 50 и 70 тыс/га. Площадь делянок — 240 м<sup>2</sup>, повторность опыта 4-кратная. Размещение вариантов по повторениям случайное. Посев кукурузы проводили пунктирным способом (60×35 см) хлопковой сеялкой СКГХ-4-6 при норме 25—30 кг в период с 16 по 19 апреля. Прореживание согласно схеме в фазу 3—4 листьев. Полив проводили по бороздам в посевах ВИР 338 ТВ 5 раз, Узбекской 100 — 6 раз за вегетацию.

Оросительная норма в среднем за 3 года составила для гибрида ВИР 338 ТВ 4250 м<sup>3</sup>/га, сорта Узбекская 100 — 4750 м<sup>3</sup>/га. Убирали урожай в фазу полной спелости.

### Результаты исследований

Площадь листовой поверхности определяли методом высечек по 10 учетным растениям. Чистую продуктивность фотосинтеза (ЧПФ) находили по формуле, предложенной Вестом, Бриггсом и Киддом. Фотосинтетический потенциал посева (м<sup>2</sup>-дней/га) рассчитывали по А. А. Ничипоровичу [4, 9]. Нарастание зеленой массы, сухого вещества и биологический урожай учитывали по методике ВНИИ кукурузы. Массу воздушно-сухих корней определяли в почвенных монолитах 60×60×50 см. Освещенность в посевах измеряли люксметром Ю-16 на трех уровнях.

Таблица 2

Площадь поверхности листьев одного растения (м<sup>2</sup>, в среднем за 1974—1976 гг.) по фазам развития

№ вариан-та	Число рас-тений, тыс/га	5—6 листьев	9—10 листьев	Выметыва-ние	Цветение	Молочно-вос-ковая спе-лость	Полная спе-лость
ВИР 338 ТВ							
1	50	0,01	0,24	0,59	0,62	0,59	0,54
	80	0,01	0,24	0,54	0,59	0,57	0,53
2	50	0,01	0,28	0,75	0,84	0,81	0,77
	80	0,01	0,27	0,73	0,79	0,78	0,73
3	50	0,01	0,31	0,84	0,97	0,94	0,89
	80	0,01	0,30	0,75	0,83	0,81	0,77
4	50	0,01	0,35	0,89	1,00	0,97	0,91
	80	0,01	0,34	0,78	0,85	0,83	0,79
Узбекская 100							
1	50	0,01	0,25	0,64	0,73	0,68	0,65
	70	0,01	0,24	0,55	0,66	0,63	0,61
2	50	0,01	0,29	0,88	1,02	0,89	0,87
	70	0,01	0,28	0,86	0,93	0,87	0,84
3	50	0,01	0,34	0,93	1,14	1,08	1,01
	70	0,02	0,32	0,90	1,02	1,00	0,97
4	50	0,01	0,36	0,98	1,21	1,14	1,08
	70	0,02	0,33	0,91	1,13	1,08	1,01

Таблица 3

Площадь поверхности листьев кукурузы в пересчете на 1 га (тыс. м<sup>2</sup>, среднее за 1974—1976 гг.)

№ вариан-та	Число рас-тений, тыс/га	Фаза развития					
		5—6 листьев	9—10 листьев	выметыва-ние	цветение	молочно-вос-ковая спе-лость	полная спе-лость
ВИР 338 ТВ							
1	50	0,5	12,0	29,5	31,5	29,5	27,0
	80	0,8	20,0	43,0	47,2	45,6	42,4
2	50	0,7	14,1	37,1	42,3	40,5	38,5
	80	0,8	21,8	57,3	63,2	62,4	59,2
3	50	0,5	15,1	41,3	48,5	47,0	44,5
	80	0,8	24,8	60,5	66,4	64,8	61,6
4	50	0,7	17,3	44,8	50,0	48,5	45,5
	80	1,3	27,4	62,9	68,2	66,4	63,2
Узбекская 100							
1	50	0,5	11,8	32,1	35,3	34,0	32,5
	70	0,7	17,2	38,7	46,4	44,1	42,7
2	50	0,5	14,5	44,5	50,6	44,5	43,5
	70	0,7	20,3	60,2	65,3	60,9	58,8
3	50	0,5	16,2	46,6	57,3	54,0	50,5
	70	1,1	23,5	62,9	71,3	70,0	67,9
4	50	0,5	16,3	48,8	60,6	57,0	54,0
	70	0,9	22,8	63,9	82,6	75,6	70,7

Площадь листьев кукурузы во всех вариантах нарастала особенно быстро от фазы 9—10 листьев до начала выметывания (табл. 2). Удобрения стимулировали образование листовой поверхности уже с фазы 6—8 листьев. Разница между вариантами без удобрений и с удобрениями была особенно значительной в фазу выметывания и цветения метелки.

Чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ) кукурузы  
(г·м<sup>2</sup>/сут, среднее за 1974—1976 гг.)

№ варианта	Число растений, тыс/га	От 5—6 до 9—10 листьев	От 9—10 листьев до выметывания	От выметывания до цветения	От цветения до молочной восковой спелости	От молочной восковой до полной спелости	Среднедневная
ВИР 338 ТВ							
1	50	6,3	6,5	3,1	4,1	2,9	3,8
	80	4,4	5,2	2,3	4,3	2,9	3,3
2	50	5,7	8,0	3,1	5,4	4,4	4,7
	80	4,9	6,4	1,7	5,2	3,4	3,7
3	50	5,7	15,2	6,3	4,3	12,4	7,5
	80	4,9	11,0	5,4	9,2	6,2	5,8
4	50	5,3	15,6	7,6	15,4	11,5	8,8
	80	4,7	16,2	4,3	13,5	8,6	7,1
Узбекская 100							
1	50	5,9	5,1	4,2	2,8	1,5	3,8
	70	2,0	5,0	3,9	1,7	2,3	2,8
2	50	5,2	6,0	3,3	4,0	2,0	3,9
	70	4,4	6,1	2,0	3,6	3,3	3,7
3	50	5,6	12,6	9,2	5,8	1,8	6,3
	70	4,6	7,8	7,7	3,6	2,0	4,6
4	50	6,3	12,3	6,4	9,6	8,0	7,4
	70	5,7	12,0	4,5	7,0	6,1	6,1

С увеличением числа растений в расчете на 1 га возрастала площадь листьев посева (табл. 3) в вариантах 2, 3, 4 при одновременном уменьшении площади листьев отдельных растений. Так, в 1974—1976 гг. в среднем в варианте 4 при увеличении густоты стояния растений гибрида ВИР 338 ТВ от 50 тыс. до 80 тыс/га и сорта Узбекская 100 до 70 тыс/га максимальная площадь листьев возрастала соответственно с 50 тыс. до 68,2 тыс. м<sup>2</sup>/га и с 60,6 тыс. до 82,6 тыс. м<sup>2</sup>/га. Одновременно площадь листьев одного растения уменьшилась соответственно по сортам на 15 и 7% по сравнению с ее величиной при густоте 50 тыс. растений на 1 га.

Чистая продуктивность фотосинтеза (табл. 4) в начальный период вегетации мало зависела от фона питания. В последующем в вариантах 3 и 4 она была значительно выше, чем по другим фонам удобрений. В среднем за 3 года чистая продуктивность фотосинтеза достигала максимума в период от 9—10 листьев до выметывания (с 15 июня по 5 июля). Максимальная величина этого показателя на высоком фоне минерального питания была наибольшей у гибрида ВИР 338 ТВ, несколько ниже ЧПФ оказалась у сорта Узбекская 100, а в контроле в этот же период она была почти в 2,5 раза меньше. В последующий период — от выметывания до цветения — этот показатель заметно снижался. А. Г. Лорх называет такие периоды простоями в накоплении урожая растениями [3]. Снижение ЧПФ объясняется высокими температурами и низкой относительной влажностью воздуха. В результате фотосинтез в середине дня значительно подавлялся. Эти же условия вызывали усиление дыхания и, следовательно, увеличение расхода продуктов фотосинтеза, а в итоге снижение накопления сухого вещества. Таким образом, улучшение минерального питания при хорошем водном режиме способствовало увеличению ЧПФ посевов, в то время как загущение последних при всех фонах минерального питания приводило, как правило, к ее снижению, что обуславливалось ухудшением светового режима листьев среднего и нижнего ярусов.

Таблица 5

Освещенность в посеве кукурузы по вариантам опыта в период выметывания  
(% к освещенности над растениями, среднее за 1975—1976 гг.)

№ варианта	Утро, 7 ч			День, 13 ч		Вечер, 19 ч	
	число растений, тыс/га	в средней части растений	над почвой	в средней части растений	над почвой	в средней части растений	над почвой
ВИР 338 ТВ							
1	50	13,3	8,2	34,8	12,3	20,7	12,1
	80	12,3	6,0	28,6	8,0	18,8	9,3
2	50	10,4	4,1	26,2	9,9	17,3	8,9
	80	6,9	3,0	24,8	6,5	15,2	6,2
3	50	12,0	4,7	30,8	10,1	17,6	7,8
	80	8,0	3,2	22,6	5,7	13,9	5,7
4	50	11,1	5,0	28,5	10,1	15,8	7,6
	80	9,2	5,2	18,2	6,0	12,3	4,2
Узбекская 100							
1	50	11,7	7,4	30,1	11,5	19,2	10,2
	70	12,0	7,0	22,8	7,3	17,7	6,1
2	50	8,3	2,8	23,0	9,4	18,8	9,9
	70	8,0	1,4	15,0	5,9	14,4	6,3
3	50	9,0	2,1	16,9	7,9	13,5	7,8
	70	7,3	1,0	14,0	4,5	10,2	4,4
4	50	8,2	2,5	26,3	5,2	14,6	7,1
	70	7,3	1,1	15,4	3,5	7,7	2,8

Примечание. Измерения проводили в посевах гибрида ВИР 338 ТВ в 1975 г. с 5 по 7 июля, в 1976 г. — с 7 по 9 июля; сорта Узбекская 100—соответственно с 14 по 16 июля и с 15 по 17 июля.

Таблица 6

Фотосинтетический потенциал посева (тыс. м<sup>2</sup>-дн., среднее за 1974—1976 гг.)

№ варианта	Число растений, тыс/га	От всходов до 5—6 листьев	От 5—6 до 9—10 листьев	От 9—10 листьев до выметывания	От выметывания до цветения	От цветения до молочной восковой спелости	От молочной восковой спелости до полной спелости	За вегетацию
ВИР 338 ТВ								
1	50	12,5	300,0	580	630	295	405	2222
	80	20,0	500,0	860	944	456	633	3413
2	50	17,5	352,5	742	864	405	577	2958
	80	20,0	545,0	1146	1264	624	888	4487
3	50	12,5	377,5	826	970	470	667	3323
	80	20,0	620,0	1210	1328	648	924	4750
4	50	17,5	432,5	896	1000	485	682	3513
	80	32,5	685,0	1258	1364	664	948	4931
Узбекская 100								
1	50	12,0	354	770	776	476	650	3038
	70	17,0	516	928	1021	617	854	3953
2	50	12,0	435	1068	1113	623	870	4121
	70	17,0	609	1445	1437	953	1176	5637
3	50	12,0	486	1118	1261	756	1010	4643
	70	26,0	705	1510	1569	980	1358	6143
4	50	12,0	489	1171	1333	798	1080	4833
	70	22,0	684	1534	1817	1058	1414	6529

Коэффициент использования ФАР, фотосинтетический потенциал посевов кукурузы и его продуктивность (среднее за 1974—1976 гг.)

№ варианта	ВИР 338 ТВ				Узбекская 100			
	число растений, тыс/га	коэффициент использования ФАР, % от суммарной	на 1 млн. м <sup>2</sup> ·сут собранный урожай, ц/га		число растений, тыс/га	коэффициент использования ФАР, % от суммарной	на 1 млн. м <sup>2</sup> ·сут собранный урожай, ц/га	
			общая биомасса	в т. ч. зерно			общая биомасса	в т. ч. зерна
1	50	1,03	37,3	12,0	50	1,20	31,8	8,38
	80	1,33	31,3	10,5	70	1,29	27,1	7,1
2	50	1,57	43,6	14,8	50	1,78	34,6	10,4
	80	1,92	34,3	11,7	70	2,18	28,7	8,49
3	50	3,29	79,4	27,8	50	3,52	60,7	20,1
	80	3,68	62,0	21,2	70	3,72	48,1	15,9
4	50	4,25	97,0	34,1	50	4,49	75,0	24,6
	80	4,60	74,7	25,8	70	4,86	69,7	19,4

Таблица 8

Характеристика корневой системы кукурузы по вариантам опыта в фазу выметывания (на 1 растение, в среднем за 1974—1975 гг.)

№ варианта	Число растений, тыс/га	Масса, г		Отношение надземной массы к корневой	Количество ярусов	Количество корней	Объем корней, мл	Масса корней, ц/га
		надземная	корневая					
ВИР 338 ТВ								
1	50	103	32,9	3,1	5,5	37	124	16,4
	80	96	30,1	3,2	5,1	34	114	24,0
2	50	123	37,8	3,2	6,0	51	136	18,9
	80	110	32,0	3,4	5,7	44	126	25,6
3	50	311	55,7	5,5	7,1	60	219	27,8
	80	244	47,0	5,1	6,1	52	169	37,6
4	50	410	62,6	6,6	7,4	71	264	31,3
	80	325	53,7	6,0	6,9	62	217	42,9
Узбекская 100								
1	50	122	39,3	3,1	6,0	37	144	19,6
	70	100	33,8	2,9	5,8	32	126	23,6
2	50	130	47,5	2,7	7,1	56	169	23,7
	70	111	39,5	2,8	6,9	46	129	26,6
3	50	281	66,0	4,2	8,1	62	272	33,0
	70	224	57,4	3,9	7,6	56	233	40,1
4	50	442	77,1	5,7	8,3	74	303	38,5
	70	352	66,7	5,2	7,7	65	253	46,6

Примечание. Корни и надземная масса в воздушно-сухом состоянии.

Освещенность листьев среднего и нижнего ярусов во многом зависела от густоты посева (табл. 5). Во все периоды развития растений улучшение условий минерального питания и загущение повышало фотосинтетический потенциал. В среднем за вегетационный период в варианте без удобрений в посеве гибрида ВИР 338 ТВ при густоте 80 тыс. растений на 1 га он был на 1,5 млн. м<sup>2</sup>·дн. меньше, чем в варианте 4, в посеве сорта Узбекская 100 — на 2,6 млн. м<sup>2</sup>·дн. (табл. 6).

Использование энергии ФАР в вариантах с внесением удобрений на запланированный урожай было значительно выше, чем в контроле,

Динамика накопления урожая сухого вещества посевами кукурузы по фазам развития (ц/га, в среднем за 1974—76 гг.)

№ варианта	Число растений, тыс/га	5—6 листьев	9—10 листьев	Выметывание	Цветение	Молочно-восковая спелость	Полная спелость	
							всего	в т. ч. зерно
ВИР 338 ТВ								
1	50	1,28	11,1	38,4	57,7	70,2	82,8	26,6
	80	1,35	12,9	45,9	66,8	86,8	106,7	35,7
2	50	1,33	11,9	53,1	77,9	100,5	126,7	42,9
	80	1,39	15,4	70,0	90,9	123,8	154,9	52,9
3	50	1,45	12,6	101,4	158,1	178,8	263,9	92,4
	80	1,56	17,6	111,5	175,4	235,7	294,8	100,7
4	50	1,54	13,6	110,7	182,7	259,0	340,7	119,8
	80	1,81	18,8	135,9	193,2	284,6	368,6	127,2
Узбекская 100								
1	50	1,34	12,3	39,4	70,3	83,7	93,8	25,4
	70	1,49	14,8	48,3	85,6	96,4	116,9	29,7
2	50	1,42	13,2	55,8	90,2	117,1	134,7	42,9
	70	1,58	15,4	74,4	103,0	134,9	174,6	47,8
3	50	1,53	15,6	111,1	216,7	262,5	281,7	93,2
	70	1,63	18,8	120,4	234,2	269,9	297,8	97,7
4	50	1,67	17,7	113,8	191,7	270,7	359,5	119,0
	70	1,82	22,2	147,5	221,2	299,6	389,4	126,6

увеличивалось поглощение ФАР и при загущении (табл. 7). Фактически поглощенная энергия ФАР в варианте 1 по гибриду ВИР 338 ТВ в среднем за 3 года по двум густотам составила только 1,03 и 1,33%, а в варианте 4 — 4,25 и 4,60%; по сорту Узбекская 100 — соответственно 1,20 и 1,29; 4,49 и 4,86%.

Таким образом, принятая в опыте агротехника обеспечила использование ФАР посевами кукурузы, близкое к расчетному (3,5—5%). Более активная фотосинтетическая деятельность посевов кукурузы на фоне удобрений под урожай 300 и 400 ц сухого вещества на 1 га способствовала повышению темпов накопления органического вещества и развитию корневой системы кукурузы (табл. 8). В этих вариантах были значительно выше масса сухих корней, число ярусов и общее количество корней на растение, а также объем корневой системы. Важно подчеркнуть, что на высоких фонах удобрения соотношение надземной массы и массы корней было шире, что свидетельствует о повышенной физиологической активности корневой системы растений в этих вариантах. При загущении посевов несколько уменьшались число ярусов и общее количество корней у отдельных растений, но при этом возрастала общая масса корней на 1 га.

Отмеченные по вариантам опыта различия в фотосинтетической деятельности и развитии корневой системы определили ход накопления урожая сухого вещества посевами кукурузы, различия по величине урожая зерна и общей биомассы (табл. 9).

Начиная с фазы 9—10 листьев темпы накопления урожая сухого вещества посевами кукурузы на повышенных фонах удобрений (варианты 3,4) значительно превосходили контроль (1,2), особенно с фазы выметывания. По всем вариантам опыта, в первую очередь на повышенных фонах, загущение посевов приводило к увеличению темпов накопления урожая сухого вещества. Следует отметить отсутствие значительных различий в накоплении сухого вещества между гибридом ВИР 338 ТВ и сортом Узбекская 100; их реакция на удобрения и загущение посева была примерно одинаковой.

Важным показателем, характеризующим работу фотосинтетического аппарата, является количество биомассы и зерна, приходящееся на 1 млн. м<sup>2</sup>-сут фотосинтетического потенциала (табл. 7). Внесение удобрения на планируемый урожай значительно повышало работоспособность ассимиляционного аппарата посевов кукурузы. Так, по гибриду ВИР 338 ТВ в варианте 2 единица фотосинтетического потенциала образовала 43,6 ц общей биомассы на 1 га, в том числе 14,8 ц зерна, а в варианте 4, где удобрения вносили в расчете на урожай 400 ц биомассы на 1 га, эти показатели были соответственно 97,0 и 34,1 ц/га. Как видно из полученных данных, ассимиляционный аппарат гибрида ВИР 338 ТВ работал более производительнее, чем у сорта Узбекская 100. В среднем за 3 года урожай зерна и сухой биомассы в опытах был близок к расчетным.

### Выводы

1. Принятая в опыте агротехника обеспечила получение урожаев, близких к расчетным: по гибриду ВИР 338 ТВ — до 368,6 ц биомассы на 1 га, в том числе 127,2 ц зерна, по сорту Узбекская 100 — соответственно 389,4 и 126,6 ц/га.

2. Для того чтобы обеспечить получение урожаев 300—400 т/га, посевы кукурузы гибрид ВИР 338 ТВ должны образовать к фазе цветения площадь листовой поверхности 68—70 тыс. м<sup>2</sup>/га, а сорта Узбекская 100—83—85 тыс. м<sup>2</sup>/га; при этом чистая продуктивность фотосинтеза в среднем за вегетацию должна составлять 8,8—7,4 г·м<sup>2</sup>-сут при фотосинтетическом потенциале 5,5—6,5 млн. м<sup>2</sup>-дн. на 1 га. В указанных условиях коэффициент использования физиологической радиации составляет 4,6 и 4,8%.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Афендулов К. П. К вопросу прогнозирования и программирования урожаев. В сб.: Программирование урожаев с.-х. культур. М., «Колос», 1975, с. 325—331. — 2. Климов А. А. и др. Тр. Волгоградского с.-х. ин-та: Программирование урожая. 1971, т. 36, с. 100—328. — 3. Лорх А. Г. Динамика накопления урожая картофеля. М., Сельхозгиз, 1940. — 4. Ничипорович А. А. О путях повышения продуктивности фотосинтеза растений в посевах. В сб.: Фотосинтез и вопросы продуктивности растений. М., Изд-во АН СССР, 1963, с. 5—35. — 5. Ничипорович А. А. Фотосинтетическая деятельность растений и пути повышения их продуктивности. В сб.: Теоретические основы фотосинтетической продуктивности. М., «Наука», 1972, с. 5—47. — 6. Третьяков Н. Н.,

Мирзаев О. Ф. Эффективность внесения удобрений на планируемый урожай кукурузы при орошении. «Докл. ТСХА», 1973, вып. 192, с. 41—45. — 7. Шатилов И. С. Фотосинтетическая деятельность посевов кукурузы в зависимости от густоты стояния растений. «Изв. ТСХА», 1965, вып. 3, с. 87—99. — 8. Шатилов И. С. и др. Программа и методика исследований по программированию и прогнозированию урожаев сельхозкультур. М., ВАСХНИЛ, 1973. — 9. Устенко Г. П. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах как основа формирования высоких урожаев. В сб.: Фотосинтез и вопросы продуктивности растений. М., Изд-во АН СССР, 1963, с. 37—70.

*Статья поступила 27 февраля 1978 г.*

### SUMMARY

In 1974—1976 the data characterizing photosynthetic properties of corn with the stand density of 50, 70 and 80 thousand plants per 1 ha and different fertilizer backgrounds were studied on meadow-boggy soils of the Training Experimental Farm of the Adizhan Institute for Cotton Growing.

Fertilizers were applied calculating on the yield of 100 and 130 hwt of grain per 1 ha. The hybrid VIR 338 TV and Uzbekskaja 100 variety regionalized in Uzbekistan were sown.

The leaf area was the highest at the density of 70 thous/ha with Uzbekskaja 100 variety and at 80 thous/ha with the hybrid VIR 338 TV — 82.6 and 68.2 thous m<sup>2</sup>/ha respectively; net productivity of photosynthesis at such densities on the calculated fertilizer background per 400 hwt of dry biomass/1 ha was 7.4 g·m<sup>2</sup>/day with Uzbekskaja 100 variety and 8.8 g·m<sup>2</sup>/day with the hybrid VIR 338 TV; the coefficient of utilization of physiologically active radiation made 4.60 and 4.86% respectively.