

На правах рукописи

УДК 633. 1/633. 3:631. 82

**МАХМАДЕРОВ УСМОН МАМУРОВИЧ**

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ЗЕРНОВЫХ  
КУЛЬТУР В ПОЖНИВНЫХ ПОСЕВАХ ПРИ  
ВНЕСЕНИИ РАСЧЕТНЫХ НОРМ УДОБРЕНИЙ НА  
ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЛЯХ ГИССАРСКОЙ ДОЛИНЫ**

(06,01,09 — Растениеводство)

**А В Т О Р Е Ф Е Р А Т**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата сельскохозяйственных наук

Душанбе 1996

a-13851

Диссертационная работа выполнена на кафедре растениеводства  
Таджикского аграрного университета.

Научные руководители: Заслуженный агроном Республики Тад-  
жикистан, профессор Д. К. Касымов; доктор сельскохозяйственных  
наук Т. Н. Набиев.

**Официальные оппоненты:**

доктор сельскохозяйственных наук, академик АН Республики Тад-  
жикистан и ТАСХН, член-корреспондент РАСХН А. Н. Максумов,  
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент И. Д. Хамидова.

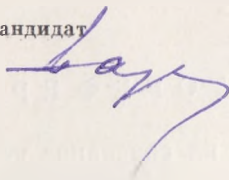
Ведущее учреждение — Таджикский НПО «Земледелие».

Защита диссертации состоится *26 сентября* 1996 г. в  
12 часов на заседании Диссертационного совета К120.39.01 при  
Таджикском аграрном университете по адресу: 734017, г. Душанбе,  
пр. Рудаки, 146.

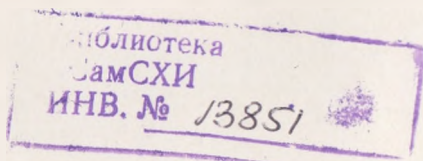
С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Таджикского  
аграрного университета.

Автореферат разослан *25 августа* 1996 г.

Ученый секретарь  
Диссертационного совета, кандидат  
с.-х. наук, доцент



М. Н. САРДОРОВ



## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

В Таджикистане зерновая проблема становится все более серьезной и решающей в экономике Республики. При годовой потребности в зерне не менее 1,5 млн. т в год его производство не превышает 18-20%. Постановлением Кабинета Министров Республики Таджикист: "О мерах по увеличению производства зерна в хозяйствах республики" (1992 г.) предусмотрено довести оборот зерна в 1997 году до 750 тыс., а в 2000 году - до 850 тыс. тонн.

Существенным резервом увеличения оборота зерна при ограниченности посевных площадей является рациональное использование БНП региона и каждого гектара зернового клина путем выращивания второго урожая в пожнивных посевах.

Поэтому исследования по изучению оравнительной продуктивности зерновых и зернобобовых культур в пожнивных посевах при внесении расчетных норм удобрений актуальны и представляют научный и практический интерес.

Цель и задачи исследований. Цель исследований - получение запрограммированных урожаев зерна пшеничной и кукурузы, сорго, сои и маша при внесении расчетных норм удобрений и установлении сравнительной их продуктивности в условиях Гиссарской долины.

В задачу исследований входило:

- изучить особенности роста, развития и продуктивности зерновых и зернобобовых культур в пожнивных посевах при внесении удобрений под заданную урожайность;
- определить фитометрические параметры посевов кукурузы, сорго, сои и маша при программировании их урожаев;
- обосновать нормы НРК под различные уровни урожаев зерновых и зернобобовых культур в пожнивных посевах;
- определить коэффициенты использования ФАР пшеничными посевами зерновых и зернобобовых культур различной продуктивности и обосновать прием максимального аккумуляирования ФАР;
- изучить особенности формирования клубочковых бактерий на пожнивных посевах маша и сои;
- дать энергетическую оценку различных норм НРК, вносимых под зерновые и зернобобовые культуры в пожнивных посевах;
- разработать рекомендации по возделыванию пшеничной кукурузы, сорго, сои и маша при программировании урожаев на орошаемых землях.

Научная новизна. В условиях Гиссарской долины изучены и разработаны: продукты от кукурузы, сорго, маша и соя в поживных посевах при внесении расчетных норм удобрений; величины теоретически возможных урожаев зерновых и зернобобовых культур по приходу ФАР и КИД ее использованная; нормы МКР при внесении туков; расх. дн МКР на формирование 1 ц зерна с соответствующим ему количеством побочной продукции; окупаемость единицы туков урожаем зерновых и зернобобовых культур; энергетическая оценка норм удобрений в посевах последующих культур.

Практическая ценность. Внедрение в производство разработанных нормы удобрений обеспечивает получение 80-90 ц/га зерновых и 20-25 т/га зернобобовых культур в поживных посевах. Разработанные в ходе исследований приемы возделывания зерновых и зернобобовых культур внедрены в хозяйствах Гиссарской долины на площади более 2000 гектаров.

Апробация работ. Состояние полевых опытов ежегодно апробировалось специальной комиссией агрономического факультета Таджикского агр. ного университета (ТАУ). Основные положения диссертационной работы были доложены на научных конференциях профессорско-преподавательского состава ТАУ (1993, 1994, 1995 гг.) и областной региональной научной конференции, посвященной 60-летию агрономического факультета (1995 г.).

Дубликация. По материалам диссертации опубликованы 4 научные статьи.

Объем диссертации. Диссертационная работа изложена на 171 страницах машинописного текста, включает 39 таблиц, 6 рисунков. Она состоит из 8 глав, выводов и предложений производству. Список использованной литературы включает 216 наименований, в том числе 23 - зарубежных авторов.

#### УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Полевые опыты проводились в 1991-1994 гг. на полях колхоза им. Ленина Ленинского района в 4-крате и достоверности методом рендомизации. Размер делянок 100 м<sup>2</sup>.

Точка штычного участка - старосорошский темный серозем, по механическому составу тяжелосуглинистый. В пахотном слое содержится от 1,73 до 1,85% гумуса, 0,13-0,19% валового азота, 0,152-0,185% валового фосфора, от 1,35 до 3,48 мг/100 г подвижного фосфора, от 53 до 95 мг/100 г почвы обменного калия, 0,01-0,02 мг

тяжки - слабодолочная.

Климат долины характеризуется резкой континентальностью. Безморозный период с температурой выше 10°C удерживается около 250 дней. Переход через 10°C весной происходит в пе вой-второй декаде апреля. Среднемесячная температура воздуха в самом жарком месяце - июле достигает 28,4°C.

Осадки в течение года выпадают неравномерно. В июле августе месяце осадки практически не выпадают. В годы исследований более влажным был 1993 г., выпало 871 мм осадков, менее увлажненным (67) мм) - 1994 г., что близко к средним многолетним (595 мм).

Под кукурузу гибрида ЮНИК-704 в первом варианте величина заданной урожайности принимала , равной 40 ц/га зерна, во втором по лм МК рассчитывались на прибавку урожая 20 ц/га зерна - №<sub>92</sub><sup>P</sup>-<sub>7</sub><sup>K<sub>60</sub> (в сумме 60 ц/га зерна), в третьем - на прибавку 40 ц/га зерна - №<sub>185</sub><sup>P</sup>-<sub>153</sub><sup>K<sub>80</sub> (в сумме 80 ц/га зерна), в четвертом - на прибавку 60 ц/га зерна - №<sub>277</sub><sup>P</sup>-<sub>230</sub><sup>K<sub>100</sub> (в сумме 100 ц/га зерна).</sup></sup></sup>

расчет норм МК под сорго сорта Гиссарское-14 проводили на прибавку 25-45 ц/га зерна, и соответственно расчетные нормы оставили: во втором варианте №<sub>180</sub><sup>P</sup>-<sub>82</sub><sup>K<sub>54</sub> и в третьем - №<sub>270</sub><sup>P</sup>-<sub>165</sub><sup>K<sub>36</sub>.</sup></sup>

Продуктивность поживной сои Орзу и мамы сорта Гиссарский I изучали по схеме: без удобрений - 15 ц/га; нитрагин - 18 ц/га; нитрагин + P<sub>60</sub><sup>K<sub>60</sub> - 20 ц/га; нитрагин + M<sub>60</sub><sup>P</sup><sub>60</sub><sup>K<sub>60</sub> - 25 ц/га и нитрагин + M<sub>90</sub><sup>P</sup><sub>60</sub><sup>K<sub>60</sub> - 30 ц/га зерна.</sup></sup></sup>

Полевые опыты закладывали в четырехкратной повторности методом ренде гзаци. Размер делянки 100 м<sup>2</sup>, учетная площадь 36 м<sup>2</sup>. Предшественником во все годы исследований были озимый пшеница.

Пробовали следующие наблюдения, учеты и анализы:

- фенологические наблюдения, динамика формирования биомассы, структуры урожая по методике ВНИИ кукурузы (Двадцатьровск, 1980) и ВНИИ сои (1984);

- фотосинтетическую деятельность растений по Ничипоровичу (1961);

- общий азот в пш.ве по Кьельдалю, подвижный фосфор - по Мечитину, обменный калий - на пламенном фотометре;

- общий азот в растениях - по Кьельдалю, фосфор - по Гинзбургу, калий - на пламенном фотометре.

Урожай учитывали поделочно, урожайные данные обрабатывали дисперсионным методом на М С-4 (Доспехов Б.А., 1985).

## СОДЕРЖАНИЕ ИССЛЕДОВАНИЙ

### Особенности формирования урожая поживной кукурузы и сорго

В зависимости от норм удобрений вегетационный период кукурузы гибрида КС-704 составил 119-122 дн., сорго Гиссарское - 14 - 16 - 110 дней.

По высоте стебля кукуруза превосходила сорго в 2,0-2,1 раза. Удобрение увеличило высоту растений кукурузы на 16,8-32,0, а сорго - на 8,2-19,4 см.

Расчетные нормы удобрений увеличили сухую биомассу кукурузы по сравнению с контролем в фазе полной спелости зерна во втором варианте на 2,6 ц/га, а в третьем и четвертом вариантах - на 119,2 и 153,8 ц/га или на 53,4-60,5% соответственно. Сухая масса сорго превышала контроль во втором варианте на 91,6, а в третьем - на 124,5 ц/га (табл. I).

Урожайность биомассы кукурузы в 1,1-1,2 раза превышает урожайность сорго.

Максимальная площадь листьев кукурузы - 39,9 тыс. м<sup>2</sup>/га и сорго - 32,7 тыс. м<sup>2</sup>/га формировалась в фазе цветения метелки при внесении НРК соответственно под урожай 100 и 80 ц/га зерна.

Более высокие величины фотосинтетического потенциала отмечены на удобренных посевах.

Суммарный ФП за период вегетации достиг у кукурузы 1,7-3,3 млн. единиц и у сорго - 1,6-2,3 млн. единиц.

Чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ), отражающая работоспособность листьев в среднем за 4 года в зависимости от вариантов опыта на посевах кукурузы составила 5,7-7,8 г/м<sup>2</sup>хсутки и сорго - 5,8-9,4 г/м<sup>2</sup>хсутки. Низкие показатели соответствуют посевам без удобрений.

В получении программированных урожаев важную роль играет изучение потребления и распределения элементов минерального питания в растениях и их органах по фазам развития. По данным наших исследований, в начальные фазы развития поживной кукурузы и сорго содержание НРК в растениях значительно превышает их наличие в последующие этапы органогенеза. При образовании 3-4 листа отмечалось наибольшее содержание общего азота - 2,36-2,68% в сухой биомассе кукурузы и сорго - 2,02-2,21% соответственно в зависимости от варианта опыта.

Таблица I  
Фитометрические параметры полевой кукурузы и орго в зависимости от P-счетов  
норм МК (среднее за 1991-1994 гг.)

Вариант слота	Урожай жмассы, ц/га	L <sub>ср</sub> тыс. м <sup>2</sup> /га	L <sub>макс</sub> тыс. м <sup>2</sup> /га	шт млн. единиц	ШЮ р/рхсутки	ПРЛ, кг зер- на на тыс. шт.
<u>КУКУРУЗА</u>						
Без удобрений (конт- роль)	100,3	14,3	24,5	1,7	5,7	2,36
№ 92 P <sup>1</sup> K <sup>2</sup> 80	162,9	19,5	32,5	2,5	6,5	2,49
№ 185 P <sup>1</sup> 153 K <sup>2</sup> 80	219,5	22,7	36,8	2,8	7,5	2,77
№ 277 P <sup>1</sup> 230 K <sup>2</sup> 100	154,1	25,0	39,9	3,3	7,8	2,88
<u>Средне</u>						
Без удобрений (конт- роль)	92,9	13,5	26,4	1,6	5,8	2,07
№ 150 P <sup>1</sup> 92 K <sup>2</sup> 54	184,6	16,8	30,6	2,0	9,1	2,98
№ 270 P <sup>1</sup> 165 K <sup>2</sup> 96	21,4	19,0	33,7	2,3	9,4	3,00

В фазе цветения содержание азота снизилось у кукурузы на 0,81-0,94%, а у сорго — на 0,84-0,89% по сравнению с фазой образования 3-4 листа.

Содержание фосфора в растениях кукурузы и сорго было значительно меньше чем азота. Больше фосфора у кукурузы (0,95-1,15%) и сорго (1,01-1,19%) содержалось в фазе 3-4 листа. В последующих фазах происходило оцественное снижение его содержания в растениях кукурузы и сорго во всех вариантах опыта. Однако на удобренных посевах содержание  $P_2O_5$  всегда было больше, чем на неудобренных.

Содержание калия в растениях сорго оказалось значительно меньше, чем у кукурузы, в течение всего вегетационного периода. При образовании 3-4 листа в растениях кукурузы калия содержалось от 2,27 до 2,66%, а сорго — от 1,71 до 1,31%, что на 1,16-1,35% меньше, чем у кукурузы. В фазе созревания зерна содержание  $K_2O$  в растениях кукурузы оказалось выше, чем у сорго, на 0,53-0,15%.

Вынос питательных веществ растениями в значительной мере зависел от норм удобрений. В варианте без удобрений вынос азота растениями кукурузы составил 133,4 кг/га, фосфора — 43,1 кг/га и калия — 120,4 кг/га (табл.2). С увеличением нормы МК их вынос увеличивался в 1,73-2,81 раза по азоту, в 1,92-3,18 раза — по фосфору и в 1,73-2,78 раза — по калию.

Аналогичная закономерность выявлена и у сорго. На удобренных посевах вынос азота увеличивался в 2,16-2,59 раза, фосфора — в 2,28-2,73 и калия — в 2,35-2,84 раза.

Общий вынос МК посевами без удобрений у кукурузы составил 296,9 кг/га и у сорго — 220,3 кг/га, а при внесении МК возрос соответственно культурам на 76,1-185,9 и 124,5-169,4%.

Работы по влиянию питания кукурузы на формирование 1 ц зерна о соответствующим ему количеством листостебельной массы без удобрения затрачивалось 3,23 кг азота, а при внесении МК возрос соответственно вариантам опыта до 3,7 и 4,0 кг. На формирование 1 ц зерна сорго затрачивалось в варианте без удобрения 3,3 кг азота, во втором — на 0,66 и в третьем — на 0,8 кг больше, чем в первом.

Вынос фосфора на 1 ц урожая зерна кукурузы без удобрений составил 1,0 кг, сорго — 1,47 кг. На удобренных посевах вынос  $P_2O_5$  на 1 ц урожая зерна колебался у кукурузы от 1,32 до 1,45 кг и у сорго — от 1,85 до 1,94 кг.

Таблица 2

Вынос МКК урожаем полевой кукурузы и соло (среднее за 1991-1994 гг.)

Вариант опыта	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Кукуруза			Сумма МКК	Отклонение от нормы, кг/га	%
			K <sub>2</sub> O	соло	соло			
Без удобрения (конт. соль)	137,4	43,1	120,4		296,9	-	-	
	231,3	81	208,5		522,9	226,0	76,1	
	320,5	116,3	287,5		724,3	427,4	144,0	
№ 185 <sup>P</sup> 153 <sup>K</sup> 80	376,1	137,2	335,4		848,7	551,8	185,9	
<u>Соло</u>								
Без удобрения (контроль)	110,6	49,3	60,4		220,3	-	-	
	240,0	112,6	142,1		494,7	274,4	124,5	
	286,9	134,8	171,7		593,4	373,1	169,4	
№ 150 <sup>P</sup> 92 <sup>K</sup> 54								
№ 270 <sup>P</sup> 165 <sup>K</sup> 96								

На формирование 1 ц зерна кукурузы совместно с листостебельной массой калия в варианте без удобрений затрачилось 2,92 кг, во втором варианте увеличилось на 0,41, в третьем - на 0,60 и в четвертом - на 0,64 кг. Значительно меньшими оказались затраты калия у сорго. В варианте без удобрения 1 ц урожая зерна вынесено 1,80 кг К<sub>2</sub>O, во втором - 2,34 и в третьем - 2,47 кг.

Суммарный вынос КРК на формирование 1 ц зерна в зависимости от норм удобрений к кукурузе составлял 7,19-9,01, а у сорго - 6,57-8,54 кг.

По результатам ч. трехлетних исследований ( табл.3) в контрольном варианте запрограммированный урожай зерна кукурузы - 40 ц/га фактически реализован.

Внесение удобрений под заданный урожай 60 и 80 ц/га обеспечило превышение программы на 2,4 и 1,5 ц/га. Прибавка урожая за счет удобрений соответственно к плантам составила 21,2 ц/га и 40,3 ц/га или 34,0-49,4%.

Наибольший урожай гибрида КЗНСК-704 - 94,0 ц/га зерна при программе 100 ц/га формировался в четвертом варианте. Хотя здесь урожай скак лся на 6 ц/га выше программы, однако прибавка за счет удобрений была максимальная - 52,8 ц/га (56,2%).

В посевах пожнивного сорго на контрольном варианте при программе 35 ц/га зерна получено немного - на 1,5 ц/га (4,3%), меньше заданное. Во втором варианте при программе 60 ц/га зерна фактически получено 60,7 ц/га.

При запрограммировании 80 ц/га зерна сорго практически получено 69,3 ц/га - меньше программы на 10,7 ц/га или на 13,4%, хотя прибавка урожая за счет удобрений существенная - 35,8 ц/га, что составляет 51,6%.

Урс-айные данные подтверждают результаты анализа структуры урожая (табл.4).

Предуборочная густота кукурузы в наших опытах по годам составляла 68,8-70,0 тыс., а сорго - 178,9-179,6 тыс. растений на га. Незначительно больше с транилось растений на вариантах с высокими нормами удобрений.

Высота закладки первого початка на стебле повышалась по мере увеличения норм КРК и превышала контроль на 14,7-26,5 см, а длина отрезка початка варьировала от 10,5 до 22,6 см.

В зависимости от норм КРК масса одного початка колебалась от 14,1 до 194,9 г, а разницей между крайними вариантами в 96,4 г.

Урожайность зерна пожневной кукурузы и сорго в зависимости от расчетных норм удобрений, ц/га (1991-1994 гг.)

Вариант (шита)	Прог- рама	Г О Д Н				Средний роль	Прибавка к роль	Отклонение от нормы	%
		1991	1992	1993	1994				
<u>К у р у з а</u>									
Без удобрений (контроль)	40	41,7	42,1	39,7	41,4	41,2	-	+1,2	+3,0
#92P77K60	60	62,5	63,4	61,5	62,2	62,4	21,2	+2,2	+4,0
#185P153K80	80	81,5	82,2	80,9	81,3	81,5	40,3	+1,5	+1,9
#277P230K100	100	93,9	96,0	93,2	94,0	94,0	52,8	-6,0	-6,0
КСР05		2,1	2,6	2,0	2,4				
<u>С о р г о</u>									
Без удобрений (контроль)	35	33,8	34,7	32,1	33,5	33,5	-	-0,5	-4,3
#150P92K54	60	60,8	61,5	59,0	61,0	60,7	27,2	+0,7	+1,2
#270P165K90	80	69,0	70,0	68,8	69,4	69,3	35,8	-10,7	-13,7
КСР05		1,5	2,4	1,5	1,6				

Влияние расчетных норм удобрений на структуру урожая поживной кукурузы и сорго (1951-1954 гг.)

Вариант опыта	Высота стебля	Длина стержня початка (мелки сорго), см	Масса одного початка (мелки сорго), г	Число зерен в початке (мелки сорго), шт.	Масса зерна одного початка (мелки сорго), г	Масса 1000 зерен, г
<u>Кукуруза</u>						
Без удобрений (контроль)	104,6	14,6	98,5	252,9	59,5	236,4
№ 52 P <sub>77</sub> K <sub>60</sub>	119,3	18,5	154,1	339,8	91,0	274,6
№ 155 P <sub>153</sub> K <sub>80</sub>	125,9	20,1	182,0	393,6	115,4	296,0
№ 277 P <sub>10</sub> K <sub>100</sub>	131,1	22,6	194,9	437,2	133,8	310,5
<u>Сорго</u>						
Без удобрений (контроль)	-	23,5	39,8	1177,0	19,6	17,6
№ 150 P <sub>92</sub> K <sub>54</sub>	-	29,3	45,7	1863,2	34,9	18,8
№ 277 P <sub>165</sub> K <sub>96</sub>	-	33,4	51,0	1993,6	39,8	20,2

Число зерен в початке значительно варьировало в зависимости от крупности початка и норм НК и составляло 339,3-437,2 шт. на 86,9-184,3 шт. больше, чем без удобрений.

Масса зерна одного початка без удобрений составляла 59,5 г, во втором и третьем вариантах в 1,5 и 1,9 раза больше, а в четвертом - в 2,4 раза.

Масса 1000 зерен кукурузы в зависимости от вариантов опыта варьировала в пределах 274,6-310,5 г, на 38,2-74,1 г больше контроля.

Удобрение увеличило также показатели структуры урожая сорго.

В зависимости от норм НК масса одной метелки и масса зерна одной метелки соответственно превышали контроль на 5,9-11,2 г и на 15,3-20,2 г.

Масса зерна в метелке сорго была наибольшей (39,8 г) в третьем варианте. Удобрение увеличило число зерен в метелке от 1863,2 шт. до 1993,6 шт., что превышало посевы без удобрений в 1,7-1,8 раза соответственно.

На удобренных посевах в метелках сорго образовались и более крупные семена с массой 1000 шт. 18,3-20,2 г, больше, чем без удобрений на 1,2-2,6 г соответственно.

Расчетные нормы удобрений существенно повысили общую продуктивность почивной кукурузы и сорго (табл. 5).

Содержание обменной энергии в 1 кг корма кукурузы и сорго при внесении удобрений варьировало в пределах 12,5-12,7 и 10,9-11,0 мДж соответственно культурам.

Сбор кормовых единиц у кукурузы и сорго при внесении НК составил 109,2-158,3 и 90,1-102,2 ц/га, что выше соответственно на 29,6-78,2 и 38,0-50,1 ц/га, чем без удобрений.

Сбор переваримого протеина в удобренных посевах у кукурузы на 2,0 и 5,2, сорго - на 3,2-4,1 ц/га был больше варианта без удобрений.

Количество протеиновых единиц на посевах кукурузы и сорго в зависимости от норм НК составил 89,1-129,7 и 82,6-93,1 ц/га, на 24,8-65,4 и 35,0-45,5 ц/га соответственно культурам больше контрольных посевов.

Результаты наших опытов подтверждают высокую экономическую эффективность применения расчетных норм НК на почивных посевах кукурузы и сорго.

Бюджет кукурузы затрат энергии в зависимости от вариантов опыта увеличивается с 17,0 до 60,5 мДж/га, количество подпочвенной энергии увеличивается в 2,71 раза, что дает энергетический доход -

Таблица 5

Осн~~ав~~ продуктивность пожнивной кукурузы и сорго, ц/га (1991-1994 гг.)

Вариант опыта	Урожай зерна			Урожай побольной продукции			Урожай зеленой продукции			Урожай продукции перевариваемого корма			Урожай продукции вилочной культуры		
	ц/га	ст. отклонения	коэф. корр.	ц/га	ст. отклонения	коэф. корр.	ц/га	ст. отклонения	коэф. корр.	ц/га	ст. отклонения	коэф. корр.	ц/га	ст. отклонения	коэф. корр.
Без удобрения (контроль)	40	41,2	+1,2	73,3	-	-	12,3	79,6	-	4,9	-	64,3	-	-	-
"P <sub>20</sub> K <sub>60</sub>	60	62,5	+2,5	82,5	9,2	12,5	12,5	109,2	29,6	6,9	2,0	89,1	24,8	-	-
"P <sub>18</sub> K <sub>80</sub>	80	81,5	+1,5	98,6	25,3	12,6	138,8	59,2	8,9	4,0	4,0	113,9	49,6	-	-
"P <sub>20</sub> K <sub>100</sub>	100	94,0	-6,0	109,0	35,7	12,7	158,3	78,2	10,1	5,2	5,2	129,7	65,4	-	-
<u>Кукуруза</u>															
<u>Сорго</u>															
Без удобрения (контроль)	35	33,5	-1,5	52,3	-	-	10,8	52,1	-	4,3	-	47,6	-	-	-
"P <sub>20</sub> K <sub>54</sub>	60	60,6	+0,6	77,6	25,3	10,9	90,1	38,0	7,5	3,2	3,2	82,5	25,0	-	-
"P <sub>20</sub> K <sub>56</sub>	80	69,3	-10,7	85,2	32,9	11,0	102,2	50,1	8,4	4,1	4,1	93,1	45,5	-	-

в 2,58 раза, коэффициент энергетической эффективности посева снижается с 6,72 до 4,89, а энергетическая себестоимость увеличивается на 0,23 гДж/ц зерна или в 1,56 раза по сравнению с вариантом без удобрений. Однако дополнительные энергозатраты при внесении удобрений вполне окупаются существенной прибавкой урожая.

В посевах сорго затраты энергии увеличивались с 15,7 (контроль) до 43,7 (третий вариант) гДж/га. За счет МК полученная энергия в 2,21 раза больше, чистый энергетический доход составил на 10,8 гДж/га, коэффициент энергетической эффективности посева снизился в 1,34 раза, а энергетическая себестоимость возросла на 0,27 гДж/ц зерна.

#### ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ УРОЖАЯ СОИ И МАША В ПОСЕВАХ

В зависимости от норм МК и применения нитрагина вегетационный период сои сорта Орзу составил 100-103 дня, а маша Таджикский-1 - 87-91 день, короче, чем у сои на 12-13 дней.

При внесении  $N_{90}$  и нитрагина линейный рост растений сои и маша превзошел контроль на 20,8 и 22,1 см.

Нитрагин и его сочетание с МК оказали существенное влияние на величину и интенсивность формирования ассимиляционного аппарата сои и маша (табл.6).

В фазе плодообразования сои в зависимости от варианта опыта формировалось 27,9-42,5 тыс.м<sup>2</sup>/га площади листьев, что больше контроля на 7,7-14,6 тыс.м<sup>2</sup>/га.

Нитрагинизация семян увеличила площадь листьев маша в фазе плодообразования в 1,7 раза, внесение  $P_{60}K_{60}$  + нитрагин - в 1,5 раза, а  $N_{60}P_{60}K_{60}$  + нитрагин и  $N_{90}P_{60}K_{60}$  + нитрагин - в 1,6-1,7 раз соответственно.

Сумма ФП за вегетацию варьировала в посевах сои в пределах 1394,1-2390,0, а маша - 974,5-1908,8 тыс.м<sup>2</sup>/гацдней или на 447,6-995,9 и 329,1-934,3 тыс.м<sup>2</sup>/гацдней больше контроля соответственно.

В среднем за годы исследования чистая продуктивность фотосинтеза равнялась у сои 5,3-4,9 г/м<sup>2</sup> х сутки, маша - значительно больше - 7,2-5,9 г/м<sup>2</sup> х сутки, что объясняется более коротким периодом вегетации.



Удобрения заметно укорило темп накопления биомассы сои и маша в период вегетации.

В фазе созревания бобов сухая биомасса превышала контроль у сои на 18,7-43,6 ц/га, а маша - на 18,9-29,6 ц/га.

У сои и маша интенсивное образование клубеньков отмечено в фазе цветения, а наибольшее их количество и масса формировались в фазе галива семян. При этом максимальное количество и масса клубеньков (57,6 шт. - 639,0 мг у сои и 57,3 шт. - 265,8 мг у маша) образовались при внесении  $P_{60}K_{60}$  + нитратин.

Минеральные удобрения и нитратин, создавая благоприятный режим питания, заметно увеличили параметры структуры урожая и урожайность сои и маша в пожнивных посевах (табл.7).

Инокуляция семян увеличила число бобов и число семян на одном растении соответственно на 10,7-17,8 шт., массу одного растения - на 2,5 г и массу 1000 семян - на 3,5 г. При внесении  $N_{90}P_{60}K_{60}$  на фоне инокуляции семян эти показатели были максимальными и превышали контроль соответственно на 22,4 и 43,2 шт., 6,6 и 10,2 г.

На удобренных посевах маша число бобов и семян, масса семян на одном растении и масса 1000 семян увеличились по сравнению с контролем на 3,3-9,0; 33,3-80,8; 1,4-4,0 и 1,4-4,8 соответственно вариантам.

Нитрагинизация обеспечила 18,0 ц/га урожай семян сои, больше контроля на 3,7 ц/га (табл.8).

На третьем и четвертом вариантах получено 24,3-26,0 ц/га семян, с прибавкой за счет удобрений 6,3-8,0 ц/га соответственно.

Самый высокий урожай семян сои - 27,1 ц/га формировался на варианте  $N_{60}P_{60}K_{60}$  + инокуляция с превышением контроля на 33,5%. За счет удобрений урожайность увеличилась на 6,2 и 6,9 ц/га.

В зависимости от вариантов опыта при возделывании сои затрачивалось от 13,9 до 24,3 гДж/га энергии. С основной и побочной продукцией получено от 39,3 до 145,7 гДж/га энергии. Чистый энергетический доход составил от 4-121,4 гДж/га. Энергетическая себестоимость без удобрения была 0,76 гДж/ц, при инокуляции семян - 0,60, инокуляция +  $P_{60}K_{60}$  (фон) - 0,71, а фон +  $N_{60}$  - 0,84 и фон +  $N_{90}$  - 0,89 гДж/ц зерна.

На посевах маша в зависимости от вариантов опыта затрачено от 13,3 до 23,1 гДж/га энергии. Чистый энергетический доход достиг 74,7-111,5 гДж/га. Энергетическая себестоимость оказалась равной

Таблица 7

Влияние минеральных удобрений и нитрагина на структуру урожая сои и маша  
(1991-1994 гг.)

Вариант опыта	Высота растений, см	Высота прикрепления нижних бобов, см	Число бобов на одном рас-тении, шт.	Число семян на одном рас-тении, шт.	Масса семян с одного рас-тения, г	Масса 1000 семян, г
	<u>С О Я</u>					
Без удобрений (контроль)	72,4	11,9	40,8	70,6	8,8	124,4
Нитрагин	82,5	12,4	51,5	88,4	11,3	127,9
P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + нитрагин	85,8	13,1	55,3	104,0	13,5	129,6
M <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + нитрагин	90,1	13,9	61,0	110,5	14,6	132,4
M <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + нитрагин	93,2	14,5	63,2	114,2	15,4	134,6
<u>М А Ш</u>						
Без удобрений (контроль)	51,7	8,3	9,8	87,6	3,5	39,4
Нитрагин	58,6	8,8	13,6	120,9	4,9	40,8
P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + нитрагин	63,6	9,8	16,0	142,9	6,1	42,4
M <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + нитрагин	68,4	10,3	17,9	157,5	6,8	43,3
M <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + нитрагин	78,8	11,0	18,8	168,4	7,5	44,2

Таблица 8

Урожайность зерна похивной сои и маша в зависимости от расчетных норм удобрений,  
ц/га (1991-1994 гг.)

Вариант опыта	Про-грамма	Г О Д Ы				Сред-неч	Прибав-ка к конт-лю	Отклонение от заданного	
		1991	1992	1993	1994			ц/га	%
<u>С О Я</u>									
Без удобрений (конт-роль)	15	18,2	17,8	18,3	17,6	18,0	-	+3,0	+20,0
Нитрагин	18	21,6	21,3	22,5	21,5	21,7	3,7	+3,7	+20,6
P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + нитрагин	20	24,2	24,0	24,7	24,4	24,3	6,3	+4,3	+21,5
M <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + нитрагин	25	26,0	25,7	26,3	26,0	26,0	8,0	+1,0	+4,0
M <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + нитрагин	30	27,1	26,9	27,3	26,8	27,1	9,1	-0,9	-9,6
НСР <sub>05</sub>		1,5	1,3	2,2	2,3				
<u>М А Ш</u>									
Без удобрений (конт-роль)	15	15,6	15,1	16,0	15,5	15,6	-	+0,6	+4,0
Нитрагин	18	18,0	17,7	18,0	18,0	18,0	2,4	±0	+0
P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + нитрагин	20	19,5	19,8	20,2	20,1	19,9	4,3	-0,1	-0,5
M <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + нитрагин	25	21,8	21,6	22,0	21,7	21,3	6,2	-3,2	-12,8
M <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + нитрагин	30	22,2	22,4	23,0	22,6	22,6	7,0	-7,4	-24,7
НСР <sub>05</sub>		1,3	1,3	2,0	2,2				

0,85 I,02 гДж/ц зерна.

## В В О Д

1. В условиях Гиссарской долины Таджикистана за летне-осенний период вегетации пожнивной кукурузы приход ФАР составляет 137,3 кДж/см<sup>2</sup>, сорго - 124,8, соя - 119,7 и маша - 109,3 кДж/см<sup>2</sup>. Использование 2% ФАР соответствует получению 80-90 ц/га зерна кукурузы, 60-80 ц/га зерна сорго, 25-30 ц семян маша и соя при аккумуляции 1,4-1,5% ФАР.

2. Реализация запрограммированных урожаев зерновых и зернобобовых культур возможна только при формировании оптимальной площади листьев.

В зависимости от вариантов опыта максимальная площадь листьев у кукурузы - 36,8-39,9 и сорго - 30,6-33,7 тыс.м<sup>2</sup>/га формировалась в фазе цветения, а у соя - 39,7-42,5 и маша - 34,9-36,9 тыс. м<sup>2</sup>/га в фазе плодообразования.

3. Фотосинтетический потенциал посевов за период вегетации достигает у кукурузы 3267,1, у сорго - 2304,9, соя - 2390 и у маша - 1908,8 тыс.м<sup>2</sup>/га-дней, что соответствует урожаю зерна 100, 80, 30 и 25 ц/га по последующим культурам.

4. Чистая продуктивность на удобренных посевах кукурузы составила 6,5-7,3, сорго - 9,1-9,4, соя - 8,2-8,6 и маша - 10,3-12,2 г/м<sup>2</sup>хотки.

5. Максимальная величина сухой биомассы в зависимости от вариантов опыта у кукурузы формировалась - 162,9-254,1 и сорго - 184,6-217,1 ц/га в фазе восковой спелости зерна, а у соя и маша - 111,1-117,8 и 103,5-112,5 ц/га соответственно в фазе налива семян.

6. Выход зерна на одну тысячу единиц фотосинтетического потенциала составил в пожнивных посевах кукурузы 2,36-2,88, сорго - 2,07-3,00, соя - 1,13-1,29 и маша - 1,18-1,60 кг.

7. В зависимости от норм удобрения в биомассе кукурузы содержалось (%): азота - 1,42-1,48, фосфора - 0,51-0,54 и калия - 1,28-1,32, а сорго - 1,30-1,32; 0,61-0,62 и 0,77-0,79 соответственно. С увеличением норм удобрений закономерно повышалось содержание МК в биомассе.

8. Потребление МК пожнивными растениями существенно увеличилось при внесении удобрений.

Суммарное потребление МК кукурузой составило 522,9-848,7 кг/га, сорго - 494,6-593,4 кг/га. Эти показатели служат ориентиром

для обоснования системы удобрений поживной кукурузы и сорго.

9. Внос питательных веществ на формирование единицы продукции при внесении расчетных норм удобрений значительно выше контроля (без удобрений) и оказался стабильным по годам. На формирование 1 ц зерна растениями кукурузы выносятся 3,7-4,0 кг азота, 1,32-1,45 кг фосфора и 3,33-3,56 кг калия, а сорго - 3,96-4,13; 1,85-1,94 и 2,34-2,47 кг соответственно.

10. Скупаемость каждого кг д.в. выносимых удобрений зерном поживной кукурузы была 8,7-9,3 кг, а сорго - 6,7-9,2 кг.

11. Внесение расчетных норм МК в поживные посевах обеспечивает получение близких к программируемым урожаям кукурузы - 81,5-84,0 ц/га, сорго - 60,7-69,3 ц/га, соя - 26,0-27,1 ц/га и маша - 21,8-22,6 ц/га зерна. Фактические КПД ФАР в опытах составили соответственно 2,16-2,53; 2,01-2,37; 1,50-1,55 и 1,43-1,45%.

12. Внесение расчетных норм удобрений увеличивало оборот КПК (кормопroteinиновых единиц) у кукурузы на 24,8-65,4 ц/га, сорго - 35,0-45,5, соя - 9,9-13,1 и маша - на 5,5-16,9 ц/га в зависимости от норм удобрений.

13. Возделывание зерновых и зернобобовых культур в поживных посевах энергетически оправдано. Чистый энергетический доход составляет: у кукурузы - 273,1-295,9 гДж/га, сорго - 196,3-202,5, соя - 116,4-121,4 и маша - 112,3-117,5 гДж/га.

### ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

1. В Гиссарской долине Таджикистана в поживных посевах для получения 100 ц/га зерна кукурузы следует вносить  $N_{277}P_{230}K_{100}$ , 80 ц/га зерна сорго -  $N_{270}P_{165}K_{96}$ , 25-30 ц/га зерна соя и маша -  $N_{60-90}$  на фоне  $P_{60}K_{60}$  в сочетании с инкуляцией семян с уточнением в зависимости от плодородия почвы.

2. Получение запрограммированного урожая поживной кукурузы, сорго, соя и маша возможно при внесении расчетных норм удобрений, внедрении сортов (гибридов) с высокой потенциальной продуктивностью, оптимизации водного режима, обладания технологической дисциплины в течение всего периода вегетации.

ПО МАТЕРИАЛАМ ДИССЕРТАЦИИ ОПУБЛИКОВАНЫ СЛЕДУЮЩИЕ РАБОТЫ:

1. Продуктивность кипславского гибрида кукурузы в поживных посевах в зависимости от норм удобрений. - Дуванбе, 1994. Информ. листок № 129-34. Серия 68-33 (в соавторстве с Д.К.Касимовым, Т.Н. Шайбаевым).

2. Влияние удобрений на продуктивность зерновых культур.- Душанбе, 1994. Информ. листок № 130-5'. Серия 68-33 (в соавторстве с Т.Н.Набиевым).

3. Продуктивность зерновых и зернобобовых культур в пожнивных посевах при внесении расчетных норм удобрений: Тезисы докл. "Пути повышения продуктивности сельскохозяйственных культур".- Душанбе, 1995.- С.21-24 (в соавторстве с Т.Н.Набиевым).

4. Мет дические указания к выполнению лабораторно-практических работ по курсу "Программирование урожаев сельскохозяйственных культур".- Душанбе, 1994.- 49 с. (в соавторстве с Т.Н.Набиевым, М.К.Касимовым, Д.К.Касимовым и Р.Э.Шукуровым).

