

УДК. 631.6

**РАЦИОНАЛЬНЫЕ И ЭКОЛОГИЧНЫЕ ВОДНЫЕ РЕЖИМЫ  
ПОЧВЫ И ДОЗЫ УДОБРЕНИЙ ДЛЯ КУКУРУЗЫ**

Канд.с-х.наук С.И.Исабай  
М.А.Абдиров  
Н.Б.Избасов

*В работе рассмотрены вопросы исследования различного сочетания водного и пищевого режимов почвы и на его основе разработаны рациональные поливные режимы и нормы внесения различных удобрений, обеспечивающие получение запрограммированного урожая кукурузы на зерно. Наиболее рациональным оказался вариант с поддержанием предполивной влажности почвы 70-80-70% НВ и внесением нормы органико-минеральных удобрений-навоза 30 т/га и + азот, фосфор и калия эквивалентной 30 т/га навоза, при этом чистый доход составил 100960 тг/га, а себестоимость одного центнера зерна равнялся 291 тенге.*

В условиях острого дефицита водных ресурсов южных областей Казахстана интенсивное земледелие, связанное с широкой химизацией, безусловно, дает большой выигрыш в повышении урожайности сельскохозяйственных культур, однако часто вызывает нарушения равновесия в экологической системе почва-растение-человек. Поэтому перед сельскохозяйственной наукой стоит многоплановая задача разработки принципов биологического земледелия или разработки таких систем земледелия, которые бы сочетали в себе эффективность традиционных и экологичность альтернативных.

С этой целью проведение научных исследований по определению оптимального водного режима почвы, обеспечивающего в сочетаний с внесением расчетных норм различных видов удобрений получение программируемых урожаев кукурузы является своевременным и актуальным.

Для решения этой проблемы авторами в течение ряда лет проводили исследования с районированным позднеспелым гибридом кукурузы КАЗАХСТАНСКИЙ 705 СВ на землях Жамбылского ГОСХОЗ.

Учитывая биологические особенности растений, для определения оптимального водного режима, вегетационный период кукурузы на зерно был разделен на три периода, как предлагают ученые Н.С.Горюнов, В.М.Петрунин и др. (1,2); первый период - посев - образование 13-14 листьев; второй период образование 13-14 листьев - молочная - полная спелость зерна. Ряд исследователей считают во всех периодах поддерживать одинаковую предполивную влажность почвы (3), а другие совсем противоположного мнения и рекомендует дифференцированный порог предполивной влажности в различные периоды (2,4). Изучение этого вопроса заложено в нижеследующих двухфакторных полевых опытах.

Фактор А, режим орошения:

A1- поливы при режиме влажности почвы 70-70-70 % НВ:

A2- то же при 70-80-70% НВ.

Фактор В, норма внесения удобрений:

B0- без удобрений:

B1- расчетная норма минеральных удобрений N 140 P60 K80:

B2-навоз 60 т/га

B3- НРК эквивалентный 60 т/га:

B4- навоз 30 т/га +НРК эквивалентный 30 т/га навоза:

B5- биогумус 3т/га.

Варианты опытов закладывались в четырехкратной повторности, а агротехника соответствовала рекомендациям орошаемого земледелия зоны (5).

В опытах проводились все основные и сопутствующие наблюдения и исследования согласно существующей методики исследований(6).

Почвы опытного участка лугово-сероземные, содержание гумуса в пахотном слое - 1,7.....1,9.Почвы не засоленные, плотный остаток в метровом слое составляет 0,066 до 0,088 %. Плотность почвы в слое 0-60см равна 1Ю47 г/см куб, а наименьшая влагоемкость (НВ) равнялась 18,46 % к массе абсолютно сухой почвы. Глубина залегания грунтовых вод равнялась 1-1Ю5 м от поверхности земли.

Исследования проводились с 1993 по 1996 годы. Согласно климатических данных и дефицита водопотребления 1993 и 1996 годы относятся к среднесухому, а 1994 и 1995 годы исследования к среднему.

Результаты исследований режима орошения кукурузы на зерно представлены в таблице 1. Из таблицы 1 видно, что в зависимости от

принятой схемы полива и природных условий меняется количество поливов.

На варианты 70-70-70% НВ влажность расчетного слоя почва до требуемого предполивного порога влажности в 1994 и 1995 годы опускались четыре раза: по одному разу в первый период от фазы посева до образования 13-14 листьев и третий период от фазы молочной до полной спелости зерна: два раза во второй период от фазы образования 13-14 листьев до молочной спелости зерна. В целом на этом варианте в 1993 и 1996 годы потребовалось проведение пяти поливов с ежегодной оросительной нормы 3000 м куб/га, а в 1994 и 1995 годы - четырех поливов с оросительной нормой 2400 м куб/га (таблица 1).

Таблица 1  
Результаты исследований режима орошения кукурузы на зерно  
в зависимости от различной водообеспеченности

Варианты влажности % НВ	Годы Исследования	Схема полива	Оросительная норма, м. куб/га	Поливная норма, м. куб/га
1	2	3	4	5
70-70-70	1-ый	2-2-1	3000	600
	2-ой	1-2-1	2400	600
	3-ий	1-2-1	2400	600
	4-ый	2-2-1	3000	600
70-80-70	1-ый	2-3-1	3300	500-600
	2-ой	1-3-1	2700	500-600
	3-ий	1-3-1	2700	500-600
	4-ый	2-3-1-	3300	500-600

На варианте с дифференцированным режимом увлажнения почвы (70-80-70 % НВ) в первый период от посева до образования 13-14 листьев снижение запасов почвенной влаги до 70 % НВ (1994 и 1995 г.г.) происходило один раз, во второй период снижение влажности почвы до предполивной влажности 80 % НВ происходило три раза, а в третий период снижение влажности до 70 % НВ число их было больше по сравнению с менее водообеспеченным (70-70-70 % НВ) вариантом и доходило до 5...6 поливов по годам, а оросительная норма колебалась от 2700 до 3300 м куб/га. Поливная норма равнялась 500...600 м куб/га (таблица 1).

Из анализа данных проведенных исследований для поддержания режима влажности почвы на уровне 70-70-70% НВ возможна про-

ведением в средний год влажности четырех поливов с оросительной нормой

2400 метр. куб/га, в среднесухой год-пяти поливов с оросительной нормой 3000 метр. куб/га. Для поддержания режима влажности почвы на уровне 70-80-70% НВ возможно проведение в средний год по влажности пяти поливов с оросительной нормой 2700 метр. куб/га, а в среднесухой год-шести поливов с оросительной нормой 3300 метр. куб/га.

Результаты исследований (таблица 2) показывают возможность формирования высокого уровня урожайности при различном сочетании факторов водного и пищевого режимов почвы [7.8.9].

Так, продуктивность посевов кукурузы на зерно на уровне 100 ц/га достигается при увеличении максимальной площади листьев до 50.6-52.7 тыс. метр. квадрат/га, фотосинтетического до 3300,4-3402,6 тыс. метр. квадрат дней/га. Обеспечивались данные параметры продуктивности посевов на вариантах с внесением навоза 60 т/га в сочетании с изученными режимами орошения (70-70-70 и 70-80-70%). Урожайность кукурузы близкая 120 ц/га, обеспечивалась поливами по схеме 70-70-70 % НВ и 70-80-70% НВ при внесении навоза 30 т/га и N PK эквивалентной 30 т/га навоза. На этих вариантах максимальная площадь листовой поверхности изменялась от 51.0 до 51.9 тыс. метр. квадрат/га, фотосинтетический потенциал - от 3385.2 до 3470.0 тыс. метр. квадрат дней/га, (таблица 2).

Таблица 2

Продуктивность и показатели фотосинтетической деятельности кукурузы (среднее за 4 года исследований)

Сочетание факторов						
Варианты Влажности % НВ	Норма внесения удобрений, кг/га д.в.	Урожай- ность зерна, ц/га	Максим. площадь листьев, тыс. метр квадрат ц/г	ФП, дней тыс. метр. квадрат/га	Козф-т использо- вания ФАР, %	ЧПФ, г/м. квадрат сутки
1	2	3	4	5	6	7
70-70-70	судобренный	62,0	38,6	2461,5	1,39	5,8
	140 P60 K80	91,9	44,9	3014,3	1,92	6,5
	авобот/га	105,5	50,6	3300,4	2,36	7,5
	PK экв 60 т/га авоза	112,7	52,8	3495,6	2,70	8,1
	авоз 0т/га + NPK экв	115,2	51,8	3465,5	2,60	7,9
	0т/га и авоза иогуму3 т/га	117,2 74,9	51,0 40,8	3385,2 2777,4	2,51 1,59	7,7 5,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
70-80-70	Без удобрений	66,3	40,8	2593,4	1,48	5,8
	N140 P60 K80	97,7	46,7	3131,9	1,90	6,6
	Навоз 60 т/га	110,3	52,7	3402,6	2,47	7,6
	НРК экв 60т/га навоза	120,9	55,2	3665,5	2,80	7,9
	Навоз 30 т/га+НК экв 30	126,8	51,9	3470,0	2,65	7,8
	Биогумус 30т/га	76,3	41,2	2762,1	1,61	6,0

На вариантах с различной водообеспеченностью и нанесением биогумуса в количестве 3 т/га не обеспечил заметной прибавки урожая зерна кукурузы (74,9...76,3 ц/га) в сравнении с вариантом без удобрений, а также показатели фотосинтетической деятельности кукурузы были очень низкие.

Из анализа данных исследования в таблице 2 видно, что величины листовый поверхности и сухой биомассы по вариантам опыта находятся в прямой зависимости от коэффициента использования фотосинтетической активной радиации (ФАР) - от малых значений в начале вегетаций достигая максимума в период цветения. Например, коэффициент использования ФАР на вариантах без удобрений равнялся 1,39-1,48%, на вариантах с внесением навоза 60 т/га - 2,36-2,47, а на вариантах с внесением в сочетании органоминеральных удобрений этот показатель равнялся 2,51-2,65%.

Чистая продуктивность фотосинтеза на влагообеспеченных и удобренных вариантах равнялся 7.5-7.8 г/метр. квадрат в сутки.

Исследования показывают, что суммарное водопотребление кукурузы на зерно на влагообеспеченных вариантах больше чем на менее влагообеспеченных вариантах (таблица 3).

Одним из элементов суммарного водопотребления является использования почвенной влаги, которая колебалась по вариантам влажности от 253 до 283 метр. квадрат/га и возрастала с уменьшением влагообеспеченности почвы с 3,8 до 4,4% от суммарного водопотребления.

Потребность растений в воде за счет атмосферных осадков обеспечивалось на 9.9...10.2%. Влагообмен в зоне аэрации увеличивалось с уменьшением водообеспеченности.

Данные исследований свидетельствует, что разные нормы удобрений при различных режимах орошения оказали определяющие

влияние на величину коэффициента водопотребления кукурузы на зерно. Так, например, при различных режимах орошения на фоне без удобрения коэффициент водопотребления изменялся от 999 до 1041 метр. куб/т, а на вариантах с внесением навоза 60 т/га коэффициент водопотребления колебался в пределах 600...612 метр. квадрат/т, это например на 59...60% меньше затрачивается воды на единицу продукции, чем на вариантах без удобрений, значит повышается эффективность поливной воды.

Экономический наиболее целесообразным оказался вариант с поддержанием предполивной почвы 70-80-70% НВ и внесением норма органо-минеральных удобрений-навоза 30т/га + N РК экв. 30 т/га навоза, при этом чистый доход составит 100960 тг/га, а себестоимость одного центра зерна - 291 тенге.

Таблица 3

Суммарное водопотребление кукурузы на зерно  
в зависимости от водного режима почвы, метр. куб/га  
(среднее за четыре года исследований)

Расход Влаги из почвы	Осадки за вегетацию	Ороситель- ная норма	Влагообмен в зоне аэрации	Суммарное водопот- ребление
70-70-70%				
283	659	2700	2811	6453
70-80-70% НВ				
253	659	3000	2711	6623

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Горюнов Н.С., Петрунин В.М. Орошение кукурузы в Казахстане. Гидротехника и мелиорация, 1964, №3
2. Петрунин В.М. Изучение и обоснование режима орошения кукурузы. Тр. КазНИИВХ, 1965, 4 т, с. 44-57.
3. Листопад Г.Е. Иванов А.Ф. Программирование урожая. Тр. Волгоградского СХИ. Волгоград, 1988, т 67, 303с.
4. Лысогоров С.Д. Орошасное земледелие. М., Колос, 1971, 376 с
5. Рекомендаций по системе ведения сельского хозяйства. Жамбылская область - Алма-Ата: Кайнар, 1976, 376 с.
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. 5-е изд. доп. и перераб. М: Агрпроммиздат, 1985, 351 с.

7. Шатилов И.С. Чудновский А.Ф. Агрофизические, агрометеорологические и агротехнические основы программирования урожая. Л.: Гидрометиздат, 1980, 320 с.
8. Иванов А.Ф. и др. Основные принципы программирования урожая сельскохозяйственных культур, В кн.: Программирование урожая сельскохозяйственных культур. М: Колос, 1975, с 18-34
9. Островская Н.Г., Ребров Г.И., Карпов Е.А., и др. Влияние минеральных удобрений и орошения на фотосинтетическую деятельность и содержание свободных аминокислот у кукурузы.  
//Минеральные элементы и механизм фотосинтеза. Кишинев, 1969, с 209-215.

Таразский государственный университет

**ЖҮГЕРІНІҢ ТИІМДІ ЖӘНЕ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ТОПЫРАҚ-СУ  
РЕЖИМІ МЕН ТЫҢАЙТҚЫШ МӨЛШЕРЛЕРІ**

А-ш. техн.ғыл. С.И.Исабай  
М.А. Абдиров  
Н.Б. Избасов

Бұл жұмыста топырақтың су және қоректік режимдерін зерттеу мәселелері қарастырылған және де осының негізінде дәннің жүгерінің жоспарланған өнімін алуға жағдай жасайтын тиімді жасалған. Ең тиімді вариант болып суғару алдындағы ылғалдылықты ЕТЫС 70-80-70 пайыз мөлшерінде ұстап және 30 т/га қара шірік пен оған эквивалент азот, фосфор және калий тыңайтқышын енгізген вариант табылады. Бұл жерде таза табыс гектарына 100690 теңге, ал дәннің бір центнерінің өзіндік құны 291 теңгеге тең болады.