

А. И. КУЗНЕЦОВА, А. М. СТУЛЬНЕВА

Кафедра общего земледелия и почвоведения

КУКУРУЗА И ЕЕ КОМПОНЕНТЫ КАК ПРЕДШЕСТВЕННИКИ ПОД ПШЕНИЦУ

В постановлении Сентябрьского Пленума ЦК КПСС «О мерах дальнейшего развития сельского хозяйства СССР» отмечено, что в районах достаточного увлажнения и в нечерноземной полосе необходимо осуществить постепенную замену чистых паров занятыми.

В нашей области, как и в ряде других областей нечерноземной полосы СССР, пшеницу (яровую в Сибири и озимую в западных районах), озимую рожь и целый ряд других культур высевают по чистым парам.

Расширение посевных площадей вообще и, в частности, расширение площадей под посевами кукурузы в нашей области неизбежно вызовут вопрос о сокращении площади чистых паров.

Переход к занятым парам дает возможность получать дополнительное количество кормов, а возделываемая по ним яровая пшеница в условиях высокой агротехники обеспечивает урожай зерна, не уступающий урожаю по черному пару.

В настоящее время во многих районах нечерноземной полосы, особенно в Московской и Ленинградской областях, чистые пары в севооборотах полностью уступили место занятым парам. Особенно широко стали внедряться занятые пары в послевоенный период, главным образом, вблизи крупных промышленных городов. Так, например, за период с 1947 по 1951 год площадь под занятыми парами увеличилась в Брянской области в 7 раз,

в Смоленской — почти в 2 раза, в Ивановской — в 1,5 раза, в Московской — в 3 раза и т. д.

При переходе к занятым парам большое значение принадлежит правильному подбору парозанимающих культур. Успех перехода от чистых паров к занятым будет в сильной степени зависеть не только от правильно подобранной парозанимающей культуры, но также и от сроков уборки парозанимающей культуры, от правильной агротехники, способствующей освобождению полей от сорняков и обеспечению растений питательными веществами.

Литературных данных по вопросу использования занятых паров под яровую пшеницу в условиях Восточной Сибири почти не имеется. В Западной Сибири большинство исследований по занятым парам было проведено в тридцатых годах на Омской зональной опытной станции, где было выявлено большое значение занятых паров под яровую пшеницу.

В Иркутской области представляется целесообразным возделывать в качестве парозанимающих растений такие культуры, как: кукурузу, кукурузу с люпином, кукурузу с донником и вико-овсяную смесь. Остальные варианты, изучавшиеся в поставленных нами опытах (вика + чумиза, вика + ячмень, вика + горчица), интереса не представляют.

При возделывании вышеуказанных культур с целью получения силосной массы остается время для проведения необходимой обработки почвы с целью накопления влаги, за счет осенне-зимних осадков и борьбы с сорняками.

Кукуруза как кормовая культура представляет собой большой интерес. Ценность ее определяется высокой урожайностью зеленой массы, высоким содержанием углеводов и витаминов. Для повышения кормового достоинства и почвенного плодородия в наших опытах кукуруза высевалась совместно с бобовыми растениями, богатыми белковыми веществами. Кроме того, смешанные посевы кукурузы дают большее количество кормовой массы.

В задачу нашей работы входило: во-первых, изучить совместные посевы кукурузы с бобовыми однолетними растениями и, во-вторых, дать им оценку как парозанимающей, предшествующей культуре под посев яровой пшеницы.

Для решения поставленной задачи, в 1955 г. был произведен посев кукурузы и других культур в смеси с бобовыми растениями. Опыт был заложен на участке из-под зерновых культур. Осенняя обработка состояла из лущения и зяблевой пахоты. Предпосевная обработка заключалась в культивации с одновре-

менным боронованием. Перед посевом вносились минеральные удобрения из расчета $N_{45} P_{30} K_{30}$ кг действующего начала на гектар.

Кукурузу в чистом виде, а также в смеси с компонентами, высевали квадратно-гнездовым способом с площадью питания 70×70 см. В каждое гнездо высевалось по 4—5 семян. Заделывались семена на глубину 5—6 см. В вариантах с кукурузой размер делянок равнялся 30 кв. м, по остальным вариантам — 7 кв. м, повторность трехкратная.

В опыт были включены следующие варианты:

1. Кукуруза.
2. Кукуруза в смеси с викой яровой.
3. Кукуруза в смеси с люпином кормовым.
4. Кукуруза в смеси с донником белым.
5. Вика.
6. Вика с овсом.
7. Вика с ячменем.
8. Вика с горчицей.
9. Вика с чумизой.
10. Пар черный — контроль.

В варианте 2—3—4 в каждое гнездо одновременно с кукурузой высевалось по 4—5 семян соответствующего компонента.

Кукуруза в смеси с компонентами высевалась 28/V, протравленными гексахлораном семенами. Вика и другие варианты высевались 10/V. Почва под опытом — дерново-слабоподзоленая, темно-серая. Гумусовый горизонт 20—25 см. Почва сравнительно хорошо обеспечена подвижными формами азота и фосфорной кислотой. По механическому составу почва тяжелая, бедная органическим веществом. После дождя заплывала. В течение лета на широкорядных посевах проведена трехкратная обработка почвы в двух направлениях (вручную мотыгой), чистый пар обрабатывали по типу черного пара.

В течение вегетационного периода за ростом культур велись фенологические наблюдения, измерялась высота растений, определялась влажность почвы, нитраты и фосфаты. Наши опыты с различным набором культур показали, что при возделывании их с целью получения зеленой массы поле может освобождаться наиболее рано (15/VII) из-под таких культур, как вика, вика + овес, вика + ячмень, вика + горчица (урожайные данные приведены в таблице 3). К моменту уборки кукурузы высота растений достигала следующей величины (см. табл. 1).

Как видно из таблицы 1, высота растений к моменту массовой уборки кукурузы на силос достигла 125—165 см.

Таблица 1

Высота растений, облиственность и другие показатели к моменту уборки кукурузы

Название культуры	Высота растений во время уборки, в см		Число листьев кукурузы	Диаметр стеблей кукурузы	Дата уборки
	кукуруза	компонент			
Кукуруза + вика	125	80	9—10	5	19/VIII
Кукуруза + люпин	160	63	10—11	6,2	
Кукуруза	165	—	11—12	7,5	
Кукуруза + донник	160	78	10—11	6	

Наименьшая высота растений кукурузы отмечена в варианте кукуруза + вика. Это объясняется тем, что хорошо развивающаяся вика заглушала медленно развивающуюся в первый период роста кукурузу. Вика своими цепляющимися стеблями препятствовала разворачиванию листа кукурузы. Растения кукурузы в смеси с викой находились в угнетенном состоянии. Из этого следует, что необходимо изучить сроки посева вики яровой как компонента к кукурузе, способы и нормы высева ее. К моменту уборки, кукуруза в нашем опыте по всем вариантам вступила в фазу единичного выметывания мужского соцветия, а компоненты в фазу — цветения и образования бобов.

Несмотря на бедность почв органическим веществом, тяжелый механический состав и способность почвы к заплыванию, урожайность зеленой массы получена сравнительно не плохая.

Как видно из таблицы 2, наибольшую урожайность зеленой массы и кормовых единиц дает вариант кукуруза с донником, за ним в убывающем порядке следуют: кукуруза с викой, кукуруза с люпином и т. д. Наименьшей урожайностью отличался вариант вики с чумизой. Чумиза, как компонент к вике, дает отрицательные результаты. Объясняется это, на наш взгляд, тем, что чумиза характеризуется крайне медленным темпом развития в первый период жизни, в результате она сильно заглушается викой и сорняками. Из этих соображений вариант вика с чумизой из опытов 1956 г. исключен.

С точки зрения кормопроизводства, смешанные посевы кукурузы с бобовыми растениями, как парозанимающая культура, вполне себя оправдывают.

Урожай зеленой массы в ц/га к моменту уборки (1955 г.)

Культуры	Урожай зеленой массы в ц/га (1955)	Отношение зеленой массы компо- нентов	Кормовое достоинство зеленой массы	
			перевари- ваемого белка (кг)	кормовых единиц (ц)
Кукуруза (в фазе вы- брасывания султана)	258,43	—	224,83	31
Кукуруза + вика . . .	282,14	222,14/60	337,26	36,26
Кукуруза + люпин . . .	278,57	243,57/35	271,41	33,42
Кукуруза + донник . . .	367,40	247,4/120	443,24	50,09
Вика + овес	143,80	—	186,04	23,1
Вика	51,5	—	123,6	8,24
Вика + ячмень	98,20	—	147,30	8,84
Вика + горчица	107,0	—	117,7	13,91
Вика + чумиза	34,90	—	—	—
Пар черный (контроль)	—	—	—	—

Большое значение в создании урожая имеет влажность почвы. Влажность почвы в наших опытах в момент интенсивного роста растений резко отличалась по всем вариантам от влажности черного пара, но после уборки культур эта разница сглаживалась (к концу сентября). После уборки всех культур на опытный участок произведена зяблевая пахота плугом с предплужником с последующим боронованием. Весной, 14/V-1956 г., после предпосевной обработки почвы, которая слагалась из культивации, боронования с прикатыванием катком, по всем вышеупомянутым парозанимающим культурам была посеяна яровая пшеница сорт «Иркутская 49».

Посев произведен рядовой сеялкой с нормой высева 8 млн. зерен на гектар. После посева поле прикатали. Всходы отмечены дружными по всем вариантам на 8 день. После всходов пшеницы был произведен подсчет густоты стояния, а несколько позже учтена засоренность посева пшеницы по различным вариантам.

Как видно из таблицы 3, наибольшей засоренностью отличались посевы пшеницы, идущей по вариантам: вика с овсом, вика с ячменем, вика с горчицей, т. е. на тех участках, где не было междрядковой обработки предшествующих культур. Борьбу с

Густота стояния и засоренность пшеницы Иркутская 49
по различным предшественникам

Культура	Количество растений пшеницы на 1 кв. м (шт.) 27/V	Количество сорняков на 1 кв. м (шт.) 17/VI	Засоренность поля во время уборки пшеницы (в баллах) 14/VIII
Черный пар (контроль)	685	22	1
Кукуруза	688	26	2
Вика	670	28	3
Вика + овес	648	28	3
Вика + ячмень	640	34	4
Вика + чумиза	658	32	4
Кукуруза + вика	684	28	3
Кукуруза + люпин	682	26	2
Кукуруза + донник	690	26	2
Вика + горчица	660	32	4

сорняками на смешанных посевах можно проводить химическим способом. На посевах пшеницы были произведены измерения высоты растений по различным вариантам (см. таблицу 4).

Анализируя данные динамики роста пшеницы по различным предшественникам, можно видеть, что прирост зеленой массы по всем вариантам шел сравнительно равномерно и к концу вегетационного периода наибольшей высоты достигли растения пшеницы, идущей по кукурузе с викой, кукурузе с люпином, черному пару, кукурузе.

В наступлении фаз развития за вегетационный период существенной разницы не наблюдалось.

Как видно из таблицы 5, урожайность пшеницы, идущей по черному пару, по кукурузе, по кукурузе с люпином, практически равна. Наименьшей урожайностью характеризуются варианты по вике-овсу, по вике + ячменю, по вике с чумизой, по вике с горчицей. Так, например, урожай яровой пшеницы, идущей по вико-овсяному пару, уступает урожаю пшеницы, идущей по черному пару, на 5,83 ц/га, по кукурузе — на 5,47 ц/га, по кукурузе с люпином — на 5,56 ц/га, по кукурузе с викой — на 3,45 ц/га.

Таблица 4

Динамика роста растений в см по фазам развития

Предшественники	Дата посева	Высота пшеницы, в см				
		12/VI	22/VI	2/VII	12/VII	10/VIII
Кукуруза	14/V	13,00	23,2	38,0	47,8	64,0
Черный пар		13,6	22,5	37,0	45,0	65,0
Вика		12,5	21,5	37,0	45,0	59,0
Вика + овес		13,0	22,2	39,6	48,3	63,0
Вика + ячмень		12,0	21,7	34,7	44,7	50,0
Вика + горчица		9,0	19,5	33,5	43,3	50,0
Вика + чумиза		13,5	22,2	36,7	49,3	60,0
Кукуруза + вика		13,0	23,2	38,0	49,1	67,5
Кукуруза + люпин		12,0	23,5	38,1	41,6	66,0
Кукуруза + донник		15,3	25,0	38,6	48,4	57,5

Таблица 5

Урожай пшеницы и его структура по разным предшественникам

Парозанимающая культура	Число растений на 1 кв. м	Число продуктивных стеблей	Число колосков в колосе	Число зерен в колоске	Абсолютный вес зерна	Высота растений в момент уборки	Урожай зерна пшеницы, в ц/га
Черный пар	685	623	10,1	2—3	27,420	65,0	17,99
Кукуруза	688	624	11,2	2—3	25,100	64,0	17,63
Вика	670	620	9,6	2—3	24,340	59,0	12,55
Вика + овес	648	604	10,6	2—3	21,200	63,0	12,16
Вика + ячмень	640	590	8,1	2—3	20,120	50,0	8,90
Вика + горчица	660	600	8,0	2—3	20,00	50,0	9,7
Вика + чумиза	658	576	9,7	2—3	22,840	60,0	11,96
Кукуруза + вика	684	600	10,5	2—3	25,640	67,5	15,61
Кукуруза + люпин	682	586	11,1	2—3	25,960	66,0	17,72
Кукуруза + донник	690	632	9,4	2—3	23,78	57,5	13,11

Разница в урожайности пшеницы, идущей по вике + ячмень, вике + горчица, вике + чумиза, в сравнении с черным паром и по кукурузе как в чистом посеве, а также и в смеси с бобовыми компонентами, еще более разительна.

Общая же оценка каждой из парозанимающих культур должна складываться не только из урожая яровой пшеницы, но и урожая зеленой массы самих парозанимающих культур. Для этого в таблице 7 приводятся урожайные данные зеленой массы парозанимающих культур и зерна пшеницы, выраженных в кормовых единицах.

Таблица 6

Урожайные данные парозанимающих культур и пшеницы, идущей по ним, выраженные в кормовых единицах

Парозанимающие культуры	Урожай ц га		кормовых единиц, кг			Прибавка кормовых единиц против контроля
	зеленой массы	яровой пшеницы	зеленая масса	зерно	итого	
Черный пар (контроль)	—	17,99	—	2119	2119	—
Кукуруза	258,43	17,63	3100	2077	5177	3058
Кукуруза + вика . . .	282,14	15,61	3626	1839	5465	3346
Кукуруза + люпин . .	278,57	17,72	3342	2087	5429	3310
Кукуруза + донник .	367,40	13,11	5009	1544	6553	4434
Вика	51,5	12,55	824	1478	2302	183
Вика + овес	143,80	12,16	2310	1433	3743	1624
Вика + ячмень	98,20	8,90	884	1048	1932	187
Вика + горчица . . .	107,0	9,70	1391	1143	2534	415
Вика + чумиза	34,90	11,96	—	1409	—	—

Несмотря на некоторую условность такого пересчета, данные таблицы 6 свидетельствуют о большой эффективности возделывания пшеницы по парозанимающим культурам и, в особенности, таким как кукуруза, кукуруза + люпин, кукуруза + донник, кукуруза + вика. Особо разительна экономическая эффективность возделывания яровой пшеницы по кукурузе с донником по сравнению с черным паром.

В колхозе «Прогресс», Харикской МТС Иркутской области занятые пары начинают вытеснять площади под чистыми пара-

ми. В этом колхозе в 1956 г. получен следующий урожай яровой пшеницы:

по черному пару	25 ц/га
по пласту многолетних трав	25,3 ц/га
по кукурузе	25 ц/га
ячмень по кукурузе	29 ц/га

Кроме того, идет сокращение чистых паров в Сортовой МТС (в 1955 г. было 5,5 тыс. га, в 1956 г. — 3,5 тыс. га). Урожайность же при этом не падает, а, наоборот, возрастает (выступление на областном совещании работников сельского хозяйства).

В период роста и развития пшеницы во всех вариантах определялась влажность почвы, содержание нитратов и фосфатов. Перед посевом пшеницы и перед уборкой определялся механический состав почвы, содержание в почве гумуса и общего азота.

Как видно из таблицы 7, наивысшей влажностью к дню посева пшеницы характеризовался пар чистый, за ним следовал участок под кукурузой с викой. В последующем, т. е. к моменту начала кущения и дальше, влажность почвы по всем вариантам, кроме кукурузы с донником, была очень близкой. Таким обра-

Таблица 7

Влажность почвы из-под пшеницы, идущей по различным предшественникам (в горизонте 0—20 см)

Предшественники	Влажность почвы в %					
	14/V	4/VI	20/VI	5/VII	20/VII	16/VIII
Вика	20,79	22,08	17,81	13,75	21,35	10,20
Вика + овес	23,85	21,83	16,26	13,12	18,96	10,08
Кукуруза + вика	25,40	22,37	16,09	13,01	18,99	10,29
Кукуруза + люпин	19,80	22,10	16,92	12,54	20,55	12,97
Кукуруза	20,81	21,78	17,42	14,96	20,15	11,41
Пар черный	26,39	21,75	17,22	14,81	19,45	11,14
Вика + ячмень	23,35	21,78	16,73	13,05	20,49	13,64
Вика + горчица	21,42	21,28	15,69	13,15	19,78	9,78
Вика + чумиза	22,20	21,41	16,26	12,32	19,35	11,96
Кукуруза + донник	19,50	19,96	15,25	11,44	16,25	11,24

зом, обеспеченность посевов пшеницы влагой по всем вариантам в течение вегетационного периода практически была одинаковой. Особенно близки показатели по вариантам пар черный и кукуруза.

Данные динамики нитратов показали, что наибольшим количеством NO_3 в течение всего вегетационного периода отличался вариант «пшеница по вике», за ним в убывающем порядке следовали варианты: вика с овсом, кукуруза с викой, кукуруза. Показатели на 14/V вариантов «пшеница по кукурузе» и «пшеница по черному пару» очень близки (по кукурузе 19,0 мг на 1 кг почвы, по пару 20,6). В последующем же незначительное преимущество сохраняется за чистым паром. По данным динамики накопления нитратов можно также сказать, что ход нитрификационных процессов зависел, главным образом, от температуры, влажности и воздушного режима почвы. В начале июля, т. е. в момент образования генеративных органов у пшеницы, отмечено резкое падение нитратов по всем вариантам опыта. В августе месяце, по всем вариантам перед уборкой, было отмечено минимальное содержание нитратного азота.

Изменения в содержании легкоподвижной фосфорной кислоты по вариантам опыта происходили совсем иначе, чем по нитратам. В первой половине вегетационного (до 5/VII) периода почти во всех вариантах опыта отмечались следы P_2O_5 , с июля же месяца по всем вариантам опыта отмечено резкое накопление P_2O_5 . Раньше других вариантов (5/VII) отмечено накопление P_2O_5 в посевах пшеницы, идущей по вике, вике с овсом, вике с ячменем, вике с чумизой, кукурузе с викой. Во всех остальных вариантах максимальное содержание P_2O_5 отмечено в период 20/VII. Анализы, проведенные на содержание P_2O_5 16/VIII, показали резкое снижение содержания их в почве по всем вариантам.

Анализы, проведенные по изучению физических свойств почвы, позволяют сказать, что почва под всеми вариантами опыта не имеет структурного состояния и обладает свойством быстро уплотняться и заплывать после дождей.

ВЫВОДЫ

Результаты опытов, проведенных в учебном хозяйстве ИСХИ, по изучению кукурузы и других однолетних растений, как предшественников под яровую пшеницу, позволяют сделать следующие выводы:

1. Смешанные посевы кукурузы с бобовыми растениями, как парозанимающие культуры, имеют преимущество перед посевами вико-овсяной смеси, вико-ячменной, вико-горчичной и др.

2. Наиболее рано поле освобождается из-под таких культур, как вико-ячменная смесь (5/VII), вико-овсяная, вико-горчичная, вика (13—15/VII).

3. Для получения максимального урожая зеленой массы кукурузы и ее компонентов освобождать участки из-под них раньше 20/VIII нерационально.

4. Посев яровой пшеницы по кукурузе и ее смеси с различными компонентами дает широкую возможность резкого сокращения площадей, занятых чистыми парами.

5. Посев яровой пшеницы по кукурузе и ее компонентам дает большой экономический эффект, по сравнению с посевами по черному пару.

6. В целях создания лучших условий для произрастания кукурузы в смеси с викой необходимо углубить исследования по вопросам нормы высева, способа и, главным образом, срока посева вики яровой, как компонента кукурузы.

7. В целях обеспечения высоких урожаев зеленой массы, кукурузы с ее компонентами и в последующем зерна пшеницы, совершенно необходимо удобрение полей органическими и минеральными туками.

8. На сильно засоренных полях необходимо использовать преимущества черного пара в борьбе с сорняками.

9. Урожай яровой пшеницы по кукурузе, кукурузе с люпином практически равны урожаю пшеницы, идущей по черному пару, а, кроме того, получается дополнительный высокоценный корм.

10. Урожай зеленой массы парозанимающих культур и урожай последующей яровой пшеницы, выраженный в кормовых единицах, во всех вариантах опыта (кроме вики с ячменем) намного превосходит урожай пшеницы, идущей по черному пару.

11. Водный режим почвы при правильной агротехнике парозанимающих культур не может являться тормозом для размещения пшеницы по занятым парам. Влага в почве из-под яровой пшеницы, идущей по парозанимающим культурам, в течение вегетационного периода почти столько, сколько ее в почве из-под пшеницы, идущей по чистому пару.

12. Лучшей парозанимающей культурой в условиях наших опытов является кукуруза в чистом виде, кукуруза с донником, кукуруза с люпином, кукуруза с викой.

13. Исследования содержания NO_3 и P_2O_5 свидетельствуют о том, что они накапливаются в почве под парозанимающими культурами в количествах, достаточных для создания высоких урожаев.

14. При правильном подборе парозанимающих культур и правильной агротехнике возможно улучшение пищевого режима и других свойств почвы.