

А. Н. УГАРОВ,  
кафедра агрохимии.

### ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙ КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

1955 год был по существу первым годом массового внедрения кукурузы в производство колхозов и совхозов Иркутской области. Выполняя решения январского Пленума ЦК КПСС, колхозы и совхозы нашей области резко увеличили посевы этой ценной культуры, доведя их в 1955 г. до 57 тыс. гектаров вместо 13 тысяч гектаров в 1954 году.

Многие хозяйства получили высокий урожай зеленой массы, некоторые из них — и значительное количество початков в молочной и молочно-восковой спелости. Например, комсомольско-молодежное звено Александра Батапова в артели имени Кирова, Эхит-Булагатского района, в 1955 году с каждого из 25 гектаров собрало по 800 центнеров зеленой массы и 40 центнеров початков в молочно-восковой спелости. В колхозе имени XIX партсъезда, Чемуховского района, с площади 9 гектаров получено по 600 центнеров зеленой массы с гектара. По 400 центнеров зеленой массы с гектара сняли колхозы имени Ворошилова и имени Ленина, Чемуховского района.

Такие же высокие урожаи получены в ряде колхозов Кировского, Иркутского, Усольского, Аларского, Тулунского, Куйтунского и других районов области. Характерно, что некоторые колхозы получили высокие урожаи со всех площадей посевов кукурузы. Так, колхозы Куйтунского района «Искра социализма», «Динамо» с каждого гектара получили в среднем по 250 ц зеленой массы, а в колхозе «Земледелец» с 200 гектаров собрано в среднем по 300 ц зеленой массы.

Однако наряду с колхозами, добившимися высоких урожаев кукурузы, имеется немало хозяйств, которые получили урожай очень низкие или вовсе не получили урожая. Причем в этих колхозах почвенно-климатические условия были такими же или почти такими, что и в хозяйствах, получивших высокие урожаи кукурузы. Даже больше того, в 1955 году часто наблюдались случаи, когда в одном и том же колхозе урожай кукурузы получался весьма различным не только с участков, отличающихся между собой по почвенному плодородию и местоположению, но и с полей с одинаковыми почвами и аналогичным расположением по элементам рельефа.

Основной причиной низких урожаев кукурузы в 1955 году во многих колхозах Иркутской области является грубое нарушение агротехники возделывания этой культуры, недостаточное обеспечение колхозов и МТС сельскохозяйственными машинами и орудиями по уходу за кукурузой, слабое использование местных удобрений (навоза, перегноя, куриного помета, золы) и нехватка минеральных удобрений, а также игнорирование биологических особенностей кукурузы.

Известно, что кукуруза очень чувствительна к недостатку тепла, причем эта чувствительность может проявиться в торможении роста и развития в любой период жизни кукурузного растения. При понижении температуры удлиняется период от посева до всходов, от всходов до цветения и от цветения до созревания.

Влияние температуры на продолжительность периода от посева до всходов можно видеть из данных опытов со сроками посева в Зональном институте зернового хозяйства пестроземной полосы (В. И. Балюра, «Чему учит опыт возделывания кукурузы в пестроземной полосе в 1955 г.» Земледелие, 1955, № 12).

Таблица 1

Сроки посева	Всходы	Число дней от посева до всходов	Среднесуточная температура за указанный период
16 мая	7 июня	22	11,2
24 мая	10 июня	17	13,2

Повышение температуры до 2,5° ускорило появление всходов на 5 дней. При дальнейшем повышении температуры до 20° всходы появляются на шестой — седьмой день после посева. Эта требовательность кукурузы к теплу во многих колхозах области не учитывалась.

Лучшим сроком посева кукурузы в большинстве районов нашей области является третья декада мая, когда почва на глубине заделки семян прогреется до 10—12° тепла. В 1955 году многие колхозы не придерживались этих сроков и провели посев на некоторых участках слишком рано, когда почва еще недостаточно прогрелась. Кроме того, в некоторых колхозах семена кукурузы были заделаны на излишне большую глубину 8—10 см. Слишком ранний посев и глубокая заделка семян привели к задержке появления всходов и к сильному их изреживанию, а в некоторых случаях и к полной гибели посевов кукурузы. На таких посевах доступ воздуха к семенам был затруднен, в результате чего прорастание их было замедленным. Медленное прорастание семян создавало благоприятные условия для развития грибных заболеваний и привело к сильному изреживанию всходов. Такое явление нам пришлось наблюдать летом 1955 г. в колхозе имени Кирова, Аларского района. Здесь кукуруза, посеянная 16 мая на глубину 8—10 см, на площади около 20 га, дала очень изреженные всходы. При раскошке семян было обнаружено, что большинство их поражено грибными болезнями.

Не везде посевы проводились по хорошо обработанным и чистым от сорняков участкам. В колхозе имени Хрущева, Аларского района, при осмотре нами посевов кукурузы в июне 1955 года, они оказались настолько заросшими сорняками, что не представлялось возможным вести их междурядную обработку. Большая засоренность посевов кукурузы имела место почти во всех колхозах этого района.

В ряде хозяйств при посеве кукурузы мало обращалось внимания на получение правильных квадратов. На посевах с нарушенными квадратами междурядная обработка проводилась в одном направлении и по этой причине без дополнительной ручной обработки не могла обеспечить очищение посевов от сорной растительности.

Не везде с должным вниманием отнеслись к выбору участков под кукурузу в отношении их почвенного плодородия и местоположения. К почвенному плодородию кукуруза предъявляет довольно высокие требования. Наибольшие урожаи она дает на высокоплодородных почвах, способных хорошо удерживать влагу и обладающих хорошей воздухопроницаемостью.

Сильно кислые и сильно засоленные почвы без соответствующего улучшения для кукурузы непригодны. Нельзя кукурузу разводить также и в пониженных частях рельефа, на участках с близким расположением от поверхности грунтовых вод.

В нашей области имеют широкое распространение дерново-подзолистые почвы, которые характеризуются недостаточным при-

родным плодородием и отличаются неблагоприятными физическими свойствами. Однако практика научных учреждений и передовых колхозов показала, что кукуруза может давать высокие урожаи и на этих почвах, если они достаточно окультурены.

В связи с этим, большой интерес представляют данные об урожайности кукурузы в 1955 году в колхозах имени Кирова, Охрид-Булагатского района и имени Ленина, Нукутского района. В обоих колхозах кукуруза была размещена по целине и дала очень высокий урожай — в колхозе имени Кирова — по 800 ц зеленой массы и по 40 ц початков в молочно-восковой спелости с гектара, а в колхозе имени Ленина — по 450—500 ц зеленой массы с гектара. По 400 ц с 1 га зеленой массы кукурузы с целинных участков было собрано в колхозах имени Ворошилова и имени Ленина, Черемховского района. Высокие урожаи кукурузы в 1955 году были получены также и по паровым предшественникам, удобренным навозом. Так, в колхозе имени XIX партсъезда, Черемховского района с каждого из 9 га получено по 600 ц зеленой массы. В этом колхозе кукуруза высевалась по пару, удобренному перегноем из расчета 20 тонн на гектар.

Следует отметить, что уровень почвенного плодородия приобретает особое значение в условиях холодной погоды, когда деятельность корневой системы кукурузы значительно ослабевает.

Исключительно большое значение для получения высоких урожаев кукурузы в условиях Сибири имеет удобрение. Его значение особенно возрастает в годы с пониженными весенними и летними температурами, каким был 1955 год. При этом высокая эффективность различных удобрений под кукурузу в 1955 году наблюдалась не только на бедных подзолистых почвах, но и на черноземах с высоким плодородием.

В качестве примера можно сослаться на опытные данные, полученные в условиях Красноярского края (Н. В. Сляднев и В. Ф. Егоров, «Кукуруза в северной лесостепи Сибири», «Земледелие» 1955, № 12) и учхоза Иркутского сельскохозяйственного института.

В Красноярском крае опыты проводились в совхозе «Солонцы», на почвах с высоким плодородием (выщелоченный чернозем). Совхоз этот расположен в северной лесостепи Красноярского края и по климатическим условиям близко подходит к лесостепным районам Иркутской области.

Кукуруза была размещена после картофеля. Удобрения вносились за день до посева под культиватор, с последующим прикатыванием деревянным катком. Высевали кукурузу 26 мая квадратно-гнездовым способом с площадью питания 70x70 см, семена заделывали из южных районов Советского Союза.

Результаты опытов по изучению влияния органических и минеральных удобрений приводятся в таблице 2.

Таблица 2

Варианты опыта	Высота растений в см.	Число беспочатковых растений в проц.	Общий урожай в ц/га	Прибавка урожая от удобрений	
				в ц/га	в %
Контроль (без удобрения)	274	47,3	262,5	—	—
Перегной 3 т/га + суперфосфат 2 ц/га	315	32,1	401,0	138,5	153,0
Суперфосфат 2 ц/га	302	36,4	368,0	105,5	140,4

Из таблицы видно, что на удобренных вариантах растения были значительно выше и имели больше початков. Так, на удобренном участке средняя высота растений равнялась 2,7 м, а при внесении органико-минеральной смеси растения были более 3 м и имели по два, а некоторые даже по три початка, в то время, как на неудобренном фоне растения имели по одному и реже по два початка. Что же касается урожая, то он на удобренных участках также оказался значительно выше по сравнению с неудобренным фонем. От внесения органико-минеральной смеси общий урожай кукурузы повысился на 138,5 ц с гектара, или на 153 проц. Высокая прибавка урожая зеленой массы кукурузы получилась и от внесения одного суперфосфата, она была всего только на 33 ц выше по сравнению с прибавкой, полученной от применения органико-минеральной смеси.

Весьма высокие прибавки урожая зеленой массы кукурузы от внесения удобрений были получены и в нашем опыте, проведенном в учебном хозяйстве института студентом 3 курса агрофака А. Старцевым. Кукуруза была размещена по пару на слабо пологом склоне южного направления.

Почва участка дерново-слабоподзоленная, темносерая. Агрохимическая характеристика почвы приводится в таблице 3.

Таблица 3.

Глубина ваяния почвенных образцов в см.	Глубина гумусового горизонта в см.	Процент гумуса	№ общий в проц.	Обменная кислотность	Гидролитическая кислотность	Сумма поглощенн. оснований	Степень насыщ. почвы основаниями в проц.	Подвижный (гидролиз) азот. в мг на 100 г почвы	Подвижн. P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> по Кирсанову в мг на 100 г. почвы
				в м/эквивалент. на 100 г почвы					
0-20	20-25	1,95	0,200	0,046	2,8	26,0	90,3	12,6	22,6

Несмотря на малый гумусовый горизонт и низкий процент гумуса почва сравнительно хорошо обеспечена подвижными формами азота и фосфорной кислоты. При слабо кислой реакции она имеет большую сумму поглощенных оснований и высокую степень насыщенности.

В отношении же физических свойств почвы следует сказать, что в результате систематических обработок и бесменного возделывания зерновых культур, она лишилась структурного состояния и приобрела свойства быстро уплотниться после выпадения дождей.

В конце апреля поле пробороновали в два следа боропами «зиг-заг», а в первой декаде мая участок обработали пружинным культиватором в агрегате с бороной. В конце мая внесли удобрения по схеме и провели обработку дисковым луцильником в два следа с последующим боронованием. Кукурузу сеяли 30 мая сеялкой СКГ-6 с мерной проволокой при глубине заделки семян 5—7 см и площадью питания 70x70 см. После посева поле прикатали деревянным катком. В качестве семенного материала был взят позднеспелый сорт Лиминг Кубанский.

Появление всходов было отмечено на 10-й день, а полные всходы — на 14-й день. При этом обнаружилось, что хороших квадратов не получилось.

С 10 по 15 июня стояла дождливая и сравнительно холодная погода, что не могло не сказаться на развитие растений в ранний период их вегетации.

Первая междурядная обработка была проведена при появлении на растениях 3—4 листочков культиватором с плоскорезущими лапами. Такие обработки проводились по мере появления сорняков и уплотнения верхнего слоя почвы. За лето проведено три междурядных обработки и при этом в одном только направлении. На опытном участке с целью уничтожения сорняков в дополнение к механизированному рыхлению междурядий проводилось ручное

выжилие вокруг гнезд. До конца вегетации в гнездах оставалось 3 до 5 растений, так как прорывки их не проводилось. Несмотря на хороший уход и достаточную обеспеченность влагой растения развивались медленно. Результаты учета прироста зеленой массы приводятся в таблице 4.

Таблица 4

В а р и а н т ы о п ы т а	Урожай зеленой массы					
	2/VIII		16/VIII		21/X	
	в ц/га	в проц. от макс. суммы	в ц/га	в проц. от макс. суммы	в ц/га	в проц.
контроль (без удобрения)	21,6	11,5	97,1	51,8	187,2	100
Р <sub>120</sub>	65,3	17,2	266,9	70,0	380,0	100
азотной 40 т на га	138,8	26,2	424,5	80,1	530,0	100

Из таблицы 4 видно, что кукуруза до августа развивалась медленно. За первые 48 дней вегетации (с момента всходов 2 августа) на участке без удобрения образовалось всего только 21,6 проц. зеленой массы от максимального урожая. На удобренных фолах кукуруза развивалась сравнительно быстрее, так, например, по азотно-фосфорному удобрению урожай зеленой массы августа составлял 17,2 проц., а по перегною он равнялся 26,2 проц. от максимального. Затем растения начинают настолько быстро развиваться, что к 16 августа урожай зеленой массы кукурузы по неудобренному фону достиг 51,8 процента, по азотно-фосфорному удобрению — 70 процентов и перегною — 80,1 проц. от максимального урожая.

В последующие две недели, вплоть до самой уборки, прирост зеленой массы на неудобренном участке протекал еще быстрее, чем в первой половине августа. Так, здесь с 16 августа до 2 сентября образовалась почти половина (48,2 проц.) урожая. На участках с удобрениями этот прирост оставался также значительным. За последние две недели вегетации по азотно-фосфорному удобрению образовалось 30 проц., а по перегною — 20 проц. урожая зеленой массы. Данные таблицы 4 также показывают, что удобрения в условиях Иркутской области не только повышают урожай, но и значительно ускоряют развитие растений. Так, в нашем опыте на неудобренном фоне к 16 августа образовалось 50 проц. урожая, а на удобренных фонах — от 70 до 80 проц. урожая от максимального. Эти данные показывают, что в районах с пониженным ве-

сенными и летними температурами ослабевает ассимиляционная деятельность не только листьев, но и корней растений. Отсюда вытекает вывод о том, что в условиях Иркутской области на почвах с низким плодородием без внесения достаточного количества удобрений нельзя получить высокого урожая кукурузы. Удобрение кукурузы здесь следует рассматривать, как средство создания благоприятных условий для лучшего использования имеющегося количества тепла. Из данных таблицы 4 вытекает вывод, что с уборкой кукурузы позднеспелых сортов спешить не следует и начинать ее не раньше 20 августа. Низкие урожаи кукурузы в 1955 году в большинстве колхозов Аларского района следует объяснить слишком ранней уборкой кукурузы.

В настоящее время система удобрений кукурузы в условиях Иркутской области еще не разработана. Передовые колхозы, получившие в 1954 и 1955 годах высокие урожаи кукурузы, вносили на гектар по 20—30 тонн навоза или 15—20 тонн перегноя, а некоторые колхозы применяли также минеральные фосфорные и азотные удобрения. Результаты наших опытов с удобрениями приводятся в таблице 5

Таблица 5

Номер варианта	В а р и а н т ы о п ы т а	Урожай зеленой массы в ц/га	Прибавка урожая от удобрений		Кормовых единиц с га
			в ц/га	в проц.	
1	Контроль (без удобрений)	187,2	—	100,0	3369,6
2	K <sub>60</sub>	186,0	1,2	99,3	3348,0
3	N <sub>60</sub>	259,8	72,6	138,7	4676,4
4	P <sub>60</sub>	244,8	57,6	130,7	4406,4
5	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub>	290,9	103,7	155,4	5236,2
6	N <sub>90</sub> P <sub>60</sub>	381,5	194,3	203,8	6867,0
7	N <sub>150</sub> P <sub>120</sub>	380,0	192,8	203,0	6840,0
8	Перегной 20 тонн на га	381,4	194,2	203,7	6865,2
9	Перегной 20 т. + N <sub>90</sub> P <sub>60</sub>	485,0	297,8	259,1	8730,0
10	Перегной 40 тонн на га	530,0	342,8	283,1	9540,0
	Овес—зерно	30	—	—	3000
	Солома	45	—	—	1355
	Всего:	—	—	—	4355
	Картофель	150	—	—	4500



Данные таблицы 5 показывают высокую эффективность почти всех видов удобрений за исключением калийных. Калийные удобрения не оказали никакой эффективности. Сравнительно высокие прибавки урожая получены от раздельного внесения азотных и фосфорных удобрений. От азотного удобрения (вар. 3) урожай поднялся на 72,6 ц., а от фосфорного на 57,6 ц. с гектара. От совместного применения азотно-фосфорных удобрений урожай зеленой массы кукурузы увеличился по сравнению с контролем еще больше, чем от раздельного их внесения. Прибавка урожая по этому варианту (вар. 5) равнялась 103,7 ц с гектара. Однако она оказалась значительно ниже суммы прибавки (130,2 ц с гектара), полученных от раздельного внесения азотно-фосфорных удобрений (вар. 3 и 4).

Увеличение дозы азота до 90 кг действующего вещества на гектар (вар. 6) привело к дальнейшему росту урожая. На этом участке урожай повысился по сравнению с контролем на 194,3 ц. на гектар, или на 203,8 процента.

Повышенные дозы азота выше 90 кг а фосфора — 60 кг действующего вещества на гектар оказалось неэффективным.

Большие прибавки урожая кукурузы получились от внесения органических удобрений как одних, так и совместно с минеральными. Так, от внесения 20 т перегноя урожай повысился на 194,2 ц, а от совместного его применения с азотно-фосфорными удобрениями прибавка урожая зеленой массы кукурузы достигла 297,8 ц на гектар, т. е. увеличилась по сравнению с контролем на 259,1 процента. При этом следует отметить, что совместное внесение органических и минеральных удобрений, хотя и привело к дальнейшему повышению урожая кукурузы, но эта прибавка значительно ниже суммы прибавок, полученных от раздельного применения этих удобрений (вар. 6 и 8).

Повышению дозы перегноя до 40 тонн оказалось весьма эффективным, прибавка урожая в этом случае была в 1,7 раза выше прибавки от 20 тонн перегноя и равнялась 342,3 ц с гектара.

Заключая анализ данных по эффективности различных удобрений под кукурузу, необходимо сказать, что основная масса растений убывалась в фазе цветения и только на некоторой части их начали формироваться початки. Следовательно, к моменту уборки процесс образования органического вещества у кукурузы еще продолжался. Поэтому на основании полученных данных делать окончательных выводов о эффективности различных доз удобрений представляется возможным. При уборке урожая в более позднюю фазу развития растений эффективность различных доз удобрений могла быть иной.

Для сравнения эффективности различных кормовых культур, возделываемых в 1955 году в учебном хозяйстве института, мы включили в таблицу 5 дополнительную графу, показывающую количество кормовых единиц с гектара посевов кукурузы, овса и картофеля. Причем овес и картофель возделывались по чистому пару с внесением удобрений. Под овес было внесено по 45 кг азота на гектар, а под картофель органико-минеральная смесь из расчета 3 т перегноя, 2 ц суперфосфата и 0,5 ц аммиачной селитры на гектар. Удобрения под картофель вносились во время посадки в каждое гнездо.

Из данных таблицы 5 видно, что кукуруза по количеству кормовых единиц с гектара уступает овсу и картофелю только на участке без удобрения и по калийному фону (вар. 2). По всем остальным вариантам кукуруза имеет значительное преимущество не только перед овсом, но и картофелем.

## ВЫВОДЫ

1. Кукуруза в условиях Иркутской области может с успехом возделываться не только на черпоземах, с хорошими физическими свойствами и с высоким плодородием, но и на дерно-подзолистых почвах.

2. На почвах подзолистого типа важнейшим средством получения высоких урожаев зеленой массы кукурузы являются удобрения как органические, так и минеральные. Дозы органических удобрений на таких почвах могут колебаться в зависимости от конкретных условий хозяйства в пределах от 20 до 40 тонн на га подуперепревшего навоза, вносимого под основную глубокую вспашку, или перегноя, с заделкой дисковыми лущильниками перед посевом кукурузы. Из минеральных удобрений предпочтительнее должно отдаваться азотно-фосфорным тукам, при этом по паровым предшественникам азотные и фосфорные удобрения могут применяться раздельно и при совместном их внесении; по непаровым предшественникам азотно-фосфорные удобрения следует вносить, как правило, совместно, так как по этим предшественникам будет ощущаться, в первую очередь, недостаток в азоте и внесении одного фосфорного удобрения, в этом случае может оказаться неэффективным. Дозы азотно-фосфорных удобрений по паровым предшественникам могут колебаться в пределах 45—60 кг действующего вещества ( $N P_2O_5$ ) на гектар, а по другим предшественникам могут быть увеличены до 60—90 кг азота и  $P_2O_5$  на гектар.

3. Хорошие результаты в отношении прибавок урожая дает совместное внесение органических и минеральных удобрений, при этом органические удобрения необходимо брать в форме перегноя или хорошо разложившегося компоста. При таком способе исполь-

Дозы удобрений для перегона могут быть снижены до 10 т, а азотно-фосфорные удобрения — до 45 кг. азота и  $P_2O_5$  на гектар.

В отношении калийных удобрений следует сказать, что их целесообразнее вносить совместно с азотными удобрениями или в виде тройной смеси (NPK).

4. Все виды удобрений — органические и минеральные — не только резко повысили урожай зеленой массы кукурузы, но и оказали сильное воздействие на ускорение образования зеленой массы.

5. Ввиду того, что процесс образования органической массы в основном падает на вторую и третью декаду августа, уборку урожая кукурузы следует начинать не раньше 15—20 августа и заканчивать к моменту наступления заморозков.